







LEHRBUCH
DER
PSYCHOLOGIE

VON

FRIEDRICH JODL

O. Ö. PROFESSOR DER PHILOSOPHIE AN DER UNIVERSITÄT ZU WIEN

*Non fumum ex fulgore, sed
ex fumo dare lucem*

ZWEITE AUFLAGE

ERSTER BAND



STUTTGART UND BERLIN 1903
J. G. COTTA'SCHE BUCHHANDLUNG NACHFOLGER
G. m. b. H.

Alle Rechte,
insonderheit in Beziehung auf Uebersetzung, sind von der
Verlagshandlung vorbehalten.

Vorrede

zur ersten Auflage.

Im gegenwärtigen Zeitpunkte mit einem Lehrbuche der Psychologie hervorzutreten, mag Manchem als eine Vermessenheit erscheinen. Die alten Grundlagen dieser Disciplin erscheinen wie umgewühlt, das Vertrauen in die frühere Methode erschüttert. Die Grenzen gegen verwandte Gebiete, insbesondere die Naturwissenschaften, sind unsicher geworden. Fast täglich wächst die Menge der Arbeiter und der Werkstätten; in mannigfach sich verzweigenden Specialuntersuchungen wird ein riesiges Material aufgehäuft. Allenthalben empfängt man den Eindruck einer in voller Umgestaltung begriffenen Wissenschaft, deren künftiger Wiederaufbau sich kaum schon erkennen lässt. Anderseits müssen freilich bei einer Disciplin, welche sowenig seitab liegt wie die Psychologie, welche vielmehr nicht nur für die Philosophie eigentliche Grundwissenschaft, sondern auch für eine Reihe angrenzender praktischer Disciplinen unentbehrliche Hilfswissenschaft ist, gerade in dem gegenwärtigen Zustande die dringendsten Impulse gegeben sein, das berechtigte Princip der Arbeitstheilung und Specialforschung durch Zusammenfassung und Vereinheitlichung zu ergänzen. Weniger im Interesse des Forschers, dem sich ja zusammenhängende Anschauungen über die Formen und Gesetze des psychischen Lebens als naturgemässe Ergebnisse seiner Arbeiten aufdrängen werden, als im Interesse der Lernenden im weitesten Sinne. Zu diesem rechne ich nicht nur die Studierenden unserer Hochschulen, — Studirende aller Facultäten, welche

heute immer dringender auf Psychologie hingewiesen werden. Ich rechne dazu auch die Lehrer an Mittelschulen, welche zu propädeutischen Zwecken Unterricht in der Psychologie zu ertheilen haben, und deren Position, zwischen den beschränkten Angaben des eingeführten, auch dem Schüler zugänglichen Lehrbuches und der weiten See der Fachlitteratur oft schwierig genug ist. Und ich rechne dazu endlich die grosse Zahl derjenigen, welchen es zu irgend einem Zwecke um einen Einblick in die heutige Wissenschaft vom psychischen Leben zu thun ist, und die sich nach einem zuverlässigen Wegweiser umsehen.

Auf Unterrichtszwecke ist also das vorliegende Buch hauptsächlich berechnet, wie es auch aus Bedürfnissen des Unterrichts hervorgegangen ist. Die akademischen Vorlesungen über Psychologie, welche ich in den abgelaufenen elf Jahren an der deutschen Universität zu Prag gehalten habe, bilden die Grundlage desselben. Es könnte auf den ersten Blick scheinen, als entspreche die Form des Buches diesem Zwecke nicht vollständig. In gedrängter und theilweise sehr abstracter Darstellung sucht es das Gesamtgebiet der heutigen Psychologie zu umfassen. Auf die Verdeutlichung der vorgetragenen Lehren und Gesetze durch irgend welche Casuistik, durch den Hinweis auf specielle Beobachtungen, ist, vereinzelte Winke abgerechnet, grundsätzlich verzichtet worden. Sollte der Umfang des Buches nicht über Gebühr und Zweck erweitert werden, so hätte diesem Uebelstande nur auf Kosten der Vollständigkeit abgeholfen werden können, welche man in einem Lehrbuche doch ungern vermisst. Nur die flüchtige Lectüre dürfte durch diese Art der Darstellung erschwert werden. Wer etwas tieferes Eindringen beabsichtigt, der wird ohne Mühe in Selbsterfahrung und Menschenkenntniss sowie in der reichlich angegebenen Litteratur die Mittel finden, um das Vorgetragene nach den verschiedensten Richtungen zu erläutern und zu veranschaulichen. Um eine bequeme Uebersicht der vorzugsweise benutzten Litteratur und müheloses Auffinden jedes Citates zu ermöglichen, habe ich am Schlusse ein bibliographisch genaues Verzeichniss der citirten Bücher, Abhandlungen und Zeitschriften gegeben, mittels dessen der Leser die oft stark ge-

kürzten und unvollständigen Angaben in den Anmerkungen ergänzen wolle. Diese Litteratur wird, wie ich hoffe, ausreichen, um ein Eindringen in den wissenschaftlichen Besitz der Disciplin und den gegenwärtigen Stand ihrer Probleme Jedem zu gestatten, der von dem Gebotenen aus weiter arbeiten will. Dass es sich, bei dem riesigen Umfange der Litteratur zur Psychologie überhaupt, nur um eine Auswahl handeln konnte, und dass auf diese subjective Gesichtspunkte bestimmend einwirken mussten, ist wohl selbstverständlich. Ein Anderer würde diese Litteratur anders zusammengestellt haben. Ich habe durchaus dasjenige gegeben, was mir bei der Bildung meiner eigenen Ansichten am werthvollsten war, oder was ich zur näheren Erläuterung meiner Darstellung für dienlich hielt. Ganz Abweichendes nur ausnahmsweise, um durch Contrast zu verdeutlichen.

Aus dem gleichen Streben nach Vollständigkeit ist die Aufnahme des sehr umfangreichen Capitels über die specielle Psychologie der Sinnesempfindungen hervorgegangen. Ich weiss wohl, dass man auf gewisser Seite dies Gebiet fast ausschliesslich als eine Domäne der Physiologie zu betrachten begonnen hat, und dass ich selbst nichts experimentell Neues vorzubringen in der Lage war. Allein der Gesamtaufbau wäre doch verschoben worden, hätte ich das Reich der Empfindungen herauslösen wollen und nicht so behandeln, wie es dem Geiste des Ganzen entspricht. Viele Einsichten, zu welchen die specielle Analyse der einzelnen Empfindungsgebiete führt, erweisen sich als grundlegend und unentbehrlich für das Verständniss der höheren Bewusstseinserscheinungen und der Continuität der psychischen Entwicklung auf allen Stufen. Die reichen Ergebnisse, welche die experimentelle Forschung der letzten Decennien gebracht hat, war ich selbstverständlich bemüht, meiner Darstellung in möglichst hohem Grade zu Gute kommen zu lassen. Aber andere Dinge interessiren den Physiker, andere den Physiologen, wieder andere den Psychologen und Philosophen an den Empfindungen. Vieles von dem, was in der letzten Zeit experimentell untersucht worden ist, gewinnt überhaupt erst mit der Einordnung in einen allgemeineren Zusammenhang Werth. Vieles bedarf der kritischen Sichtung;

denn auch hier weichen die einzelnen Forscher oft weit von einander ab; und auch in der Sinnesphysiologie hat die Speculation, trotz aller exacten Methoden, so gut ihre Stelle, wie in den Geisteswissenschaften.

Besondere Schwierigkeit bot die Abgrenzung nach oben hin, gegen jene complexeren Zusammenhänge, welche den psychologischen Unterbau für die Normwissenschaften liefern. Ich habe das Gefühl, nach dieser Seite weniger gegeben zu haben, als die Sache eigentlich fordert. Allein da eine weitere Vergrösserung des Buches ebenso unthunlich war, als eine Verkürzung des Vorausgehenden, so musste ich mich damit begnügen, nur gewisse Richtungslinien zu ziehen und mich im Uebrigen mit dem Gedanken trösten, dass heute jede wissenschaftliche Behandlung der praktischen Disciplinen sich ihren psychologischen Unterbau schaffen oder wenigstens zurechtlegen muss, und dass es also demjenigen, der nach dieser Seite Ausblick gewinnen will, nicht an Mitteln der Belehrung fehlt.

An Stelle eines Sachregisters, welches mir unzweckmässig erschien, habe ich eine möglichst durchsichtige Gliederung des Ganzen, ausführliche Inhaltsanalyse und ein System consequent durchgeführter Verweisungen auf Früheres und Späteres innerhalb der Darstellung treten lassen, durch welches der Leser auf sachlich Zusammengehöriges hingelenkt und die innere Einheit des Aufbaus ersichtlich wird.

Zur Apologie der vorgetragenen Lehren oder des eingenommenen Standpunktes etwas vorzubringen, kann nicht Sache der Vorrede sein; die Darstellung muss sich selber rechtfertigen, oder sie hätte ihren Zweck verfehlt. Nur Eines möchte ich hier hervorheben. Auch bei der weitesten Specialisirung der Arbeitsgebiete und Methoden, bei der umfassendsten Anwendung experimenteller Hilfsmittel, der grössten Nähe zum Naturerkennen, ist und bleibt die Psychologie für mich doch eine philosophische Wissenschaft. Philosophische Erkenntniss aber baut sich nicht einzig und allein auf Psychologie auf. Es ist ebenso unvermeidlich, dass die Richtung des allgemeinen philosophischen Denkens, zu welcher man gelangt ist, auf die Bearbeitung der Psychologie Einfluss gewinnt, wie um-

gekehrt von der Psychologie die wichtigsten Beiträge zu einer allgemeinen Theorie des Seins und Lebens geliefert werden. Beides wird und muss sich nothwendig ergänzen. Ich bin dieser Wechselwirkung sowenig absichtlich aus dem Wege gegangen, dass sie vielmehr einen der Hauptreize bei dieser Arbeit für mich gebildet hat; und ich würde es als eines der werthvollsten Ergebnisse derselben betrachten, wenn die innere Einheit der philosophischen Anschauung, von welcher sie getragen ist, auch dem Leser zu deutlichem Bewusstsein käme.

Es erübrigt mir am Schlusse noch die angenehme Pflicht, für die vielseitige Unterstützung und Förderung, welche ich bei dieser Arbeit gefunden habe, öffentlich den geziemendsten Dank abzustatten. Dieser gebührt vor Allem dem k. k. Ministerium für Cultus und Unterricht, welches den Verfasser durch Gewährung eines grösseren Geldbetrages in den Stand gesetzt hat, längere Zeit im Auslande zu arbeiten, und insbesondere die Bücherbestände der Königlichen Bibliothek zu Berlin und die Hof- und Staatsbibliothek zu München auszunutzen. Dem Director der letzteren, Herrn Professor Dr. Georg Laubmann, ist Verfasser nicht nur für die gewohnte Liberalität in Bezug auf die Benutzung seiner Anstalt, sondern auch für freundliche Berücksichtigung einer Anzahl von Desiderien und namentlich für werthvolle bibliographische Unterstützung bei Herstellung des Litteraturverzeichnisses zu grösstem Danke verbunden. Ebenso dem Director der k. k. Blindenerziehungsanstalt zu Wien, Herrn Professor A. Mell, welcher meine Arbeit sowohl durch Ueberlassung von Speciallitteratur aus der Bibliothek, als auch durch Vorführung der Unterrichtsmethoden seiner Anstalt und Gestattung einer Reihe von Versuchen an seinen Zöglingen gefördert hat. Ausserdem möchte ich die werthvolle Mitwirkung nicht unerwähnt lassen, durch welche eine Anzahl von Collegen aus ihrem Arbeitskreise her das vorliegende Buch bereichert haben. Den Herren Dr. Arnold Pick, Professor der Psychiatrie, und Dr. Adolf Schenkl, Professor der Augenheilkunde, beide an der deutschen Universität zu Prag, Herrn Dr. Julius Jolly, Professor der vergleichenden Sprachwissenschaft an der Universität zu Würzburg, und Herrn

Professor Wilhelm Bolin, Universitätsbibliothekar zu Helsingfors, bin ich für vielfältigen Rath, Mittheilung von Litteratur und speciellen Beobachtungen, sehr verpflichtet.

Möge das Buch, so wie ich bemüht gewesen bin, es aus der lebendigsten Wechselwirkung mit allen verwandten Wissensgebieten herauswachsen zu lassen, so auch seinerseits auf andere Fachkreise anregend zu wirken im Stande sein.

Wien, im September 1896.

Fr. Jodl.

Zur zweiten Auflage.

Die zweite Auflage beruht auf einer möglichst umfassenden und sorgfältigen Berücksichtigung der seit dem Jahre 1896 zugewachsenen Litteratur und ihrer Forschungsergebnisse. Im Einzelnen ist dadurch Vieles neu geworden; aber die allgemeine Anordnung des Buches ist im Wesentlichen unverändert geblieben; ebenso der Standpunkt des Verfassers. Die erhebliche Vermehrung des Umfangs (fast zehn Druckbogen) ist nicht durch eine Erweiterung des Planes bedingt, sondern lediglich durch vielfache Aufnahme neuen Stoffes zur Verdeutlichung und genaueren Ausführung des Gegebenen erwachsen. Erweiterungen dieser Art sind allen Capiteln, allerdings in verschiedenem Maasse, zu Gute gekommen. Dasselbe gilt auch von den Litteraturangaben, aus welchen wohl einiges Veraltete oder überflüssig Gewordene entfernt wurde, denen aber etwa 500 Nummern gegen die erste Auflage zugewachsen sind. Um eine solche Ausgestaltung des Buches zu ermöglichen, ohne dasselbe allzu unhandlich werden zu lassen, hat sich die Verlagshandlung in dankenswerther Weise entschlossen, das Werk in zwei Bände zu theilen.

Oeffentlichen Besprechungen wie privaten Mittheilungen bin ich für eine Reihe von werthvollen Winken und Verbesserungsvorschlägen zu Dank verpflichtet. Ich bin bemüht gewesen, Alles nach Kräften und soweit ich es mir irgend anzueignen vermochte, für das Buch nutzbar zu machen. Besonderen Dank schulde ich Herrn Dr. Hugo Spitzer, Professor der Philosophie an der Universität zu Graz, welcher sich der Mühe

einer genauen Durchsicht des ganzen Buches unterzogen und sich um die äussere und innere Correctheit dieser zweiten Auflage grosse Verdienste erworben hat.

Ich darf der Hoffnung Ausdruck geben, dass das Buch in dieser verbesserten Gestalt seinen bisherigen Freunden willkommen sein werde und sich neue zu erringen vermöge.

Wien, im November 1902.

Fr. Jodl.

Inhaltsübersicht*)

zum ersten Bande.

Erster, allgemeiner Theil.

	Seite
I. Capitel. Aufgabe und Methode der Psychologie	1—34

Begriff der Wissenschaft überhaupt; Typen und Gesetze 1—3; Verhältniss der Wissenschaft zur Erfahrung im Allgemeinen 4—7; und zu verschiedenen Erfahrungsgebieten im Besonderen 8—9; Definition der Psychologie 10; Gegenstand und wissenschaftliche Stellung 11; das Allgemeine und das Individuelle 12; Verhältniss der Psychologie zur Pathologie 13; zu den Normwissenschaften und zu praktischen Berufen 14 u. 15; Selbstwahrnehmung als Fundamentalmethode der Psychologie 16; Erkenntnisswerth derselben 17; Möglichkeit der Correctur 18; Unvollkommenheit aller Selbstbeobachtung 19; vergleichende subjective Methode 20; Schwierigkeiten derselben 21 u. 22; Möglichkeit exacterer Gestaltung in einzelnen Fällen 23; die comparative Methode unter Ausschluss der Selbstbeobachtung; Studium fremden Seelenlebens aus seinen Aeusserungen 23; der Seele des Thieres, des Kindes, des Menschen fremder Race, des Naturmenschen 24; des pathologisch gestörten Menschen, des Verbrechers 25; endlich des hypnotisirten Menschen 26; Charakter der hypnotischen Phänomene und ihre Verwendung im Dienste experimenteller Psychologie 27; psychologische Bedeutung der Geschichte 28; der dichterischen Schilderung 29; Individualpsychologie und Völkerpsychologie 30; die Sprachwissenschaft 31; Mängel der comparativen Methode und Versuch der Ausbildung exacter Psychologie 32 u. 33; Begriff der Psychophysik 34; ihre bisherigen Ergebnisse und wichtigsten Arbeitsgebiete 35 u. 36; Rückweis der psychophysischen Methode auf die subjective 37;

*) Der Beginn der einzelnen Capitel ist durch die Seitenzahlen bezeichnet; die Ziffern innerhalb der Capitel beziehen sich auf die Nummern der Absätze.

Möglichkeit erweiterter Anwendung, insbesondere auf das Thier 38; Verhältniss zwischen Psychologie und Physiologie 39; verschiedener Gesichtspunkt beider Wissenschaften und relative Selbständigkeit der Psychologie 40; Unmöglichkeit einer Beschreibung der Bewusstseinsphänomene in rein physiologischen Begriffen 41; nothwendige Wechselwirkung zwischen beiden Disciplinen 42.

II. Capitel. Leib und Seele 35—108

Wissenschaftlicher Begriff der Seele 1; das Ich als Leib und Seele 2; mittelbare Erkenntniss der fremden Seele 3; Abstufungen ihrer Deutlichkeit 4; Grenzen des seelischen Lebens 5; Verhältniss zwischen den Begriffen Bewusstsein und Leben 6 u. 7; Annäherung an psychische Phänomene im Pflanzenreiche 8; Begriff der Atomseele oder des be-seelten Stoffes; unersetzliche Bedeutung des Morphologischen; Entwicklung der Materie zum Geiste 9; Correlation zwischen psychischem Leben und organischen Nervenapparaten; Grundschemata beider 10; Complication der nervösen Structur; Vielheit der Nerven-elemente und Vereinheitlichung derselben durch Nervencentren 11; Isolirung der einzelnen Bahnen; System der nervösen Energie 12; die Nervenbewegung als Circulation; Entwicklungsfähigkeit des cerebralen Apparats 13; zunehmende phylogenetische Bedeutung des Gehirns als Centralorgan 14; Quantität des Gehirns und Höhe der geistigen Leistungen 15; pathologische Beobachtungen und Experimente in Bezug auf den Zusammenhang zwischen Grosshirn und Bewusstsein 16; innere Structur des Gehirns 17; Localisation der Functionen; ältere und neuere Theorien 18—20; scheinbare Instanzen gegen die Localisationstheorie überhaupt; organische und functionelle Störungen 21; Beschaffenheit der Nerventhätigkeit 22; Verhältniss des Psychischen zum Physischen; Theorie der Identität 23; Bewusstsein kein Ausscheidungsproduct des Gehirns 24; Ausdehnung der Identitäts-Theorie auf das gesammte Bewusstseinsgebiet 25; Schwierigkeiten dieser Hypothese 26; von der Seite der inneren, subjectiven Erfahrung her 27; von Seite der äusseren, objectiven Erfahrung her 28; Heterogenität zwischen Physischem und Psychischem 29; Anlass zu dualistischen Hypothesen 30; verstärkende Momente dieser Anschauung 31; Construction eines Causalverhältnisses zwischen Physischem und Psychischem 32; Schwierigkeiten dieser Construction 33; Thatsachen, welche gegen den Dualismus sprechen: Verbrauch physischer Energie bei allen psychischen Vorgängen; functionelle Abhängigkeit psychischer Phänomene von physischen 34; Einwendungen gegen den psychophysischen Zusammenhang als Mechanismus; mangelnde Aequivalenz zwischen Impuls und Bewegung 35; Auflösung dieser Bedenken 36; physische Gesetzmässigkeit und psychophysische Gesetzmässigkeit; Willkür und Freiheit 37; Schwierigkeit des Begriffs einer geistigen Substanz 38; die Einheit des Bewusstseins als Instanz gegen die Identitätshypothese geprüft 39; wahre Bedeutung dieser

Einheit; auch im Sinne der Anatomie und Physiologie 40; die psychophysische Identität oder der psychophysische Parallelismus näher dargelegt 41; endgültige Auflösung der oben (26—29) angedeuteten Schwierigkeiten 42; Unmöglichkeit der Wechselwirkung zwischen Physischem und Psychischem; schwankender Sprachgebrauch 43; Grenzen des psychophysischen Parallelismus; alle psychische Thätigkeit ist zugleich neurocerebral; aber nicht alle neurocerebrale Thätigkeit ist zugleich bewusst 44; Ablehnung des Begriffes des Unbewusst-Psychischen 45; Verhältniss zwischen organischem Leben und bewusstem Leben 46; macht die Hypothese des Parallelismus die Entstehung des Bewusstseins biogenetisch begreiflich? 47; allgemeine Stellung des Bewusstseins in der Weltentwicklung 48; die Identitätshypothese und die Activität des Bewusstseins 49; Begriff der Gesetzmässigkeit im Geistesleben und im Naturleben 50.

III. Capitel. Beschreibung und Gliederung der Bewusstseinserscheinungen im Allgemeinen 109—196

1. Abschnitt. Wesen des Bewusstseins. Das Bewusste und das Unbewusste 110—154

Allgemeinste Merkmale der bewussten Phänomene 1; das Ich als Basis alles bewussten Lebens 2; kein Subject ohne Object — kein Object ohne Subject 3; Bewusst-Sein = Wahrgenommen-Werden 4; Bewusstsein eine Vielheit von Wahrnehmungen und Wahrnehmungs-Verhältnissen 5; Bewusstsein als Product von Receptivität und Spontaneität; variabel durch Verschiedenheiten beider Factoren 6; die Leistungen jedes bewussten Wesens correspondiren der Ausbildung seines Nervensystems; Anpassung und Vererbung 7; typisirende und differentielle Psychologie; Problem der Individualität 7a; Anwendbarkeit des Parallelismus zwischen phylogenetischer und ontogenetischer Entwicklung auf's Psychische 8; Erbllichkeit psychischer Anlagen und Entstehung individueller Unterschiede 9; Periodicität des bewussten Lebens 10; psychologischer Sinn des Gegensatzes zwischen Apriorismus und Empirismus 11; wechselseitige Bedingtheit von Activität und Passivität im Bewusstsein 12; von Form und Inhalt 13; äussere und innere Wahrnehmung 14; Relativität dieses Gegensatzes 15 u. 16; Begriff der Enge und der Schwelle des Bewusstseins 17; das Nebeneinander im Nacheinander der bewussten Phänomene 18; Bewusstsein nur adjectivisch, nicht substantivisch zu denken 19; Begriff des herrschenden Bewusstseinsinhaltes 20; das Bewusstsein als Continuum; Begriff des primären Gedächtnisses 21; Begriff des secundären Gedächtnisses; das Bewusstsein als Summationsphänomen 22; Wirksamkeit der Summation auf die subjective wie auf die objective Seite des Bewusstseins 23; Gedächtniss als allgemeine Function der organischen Materie 24; reproductives und plastisches Gedächtniss 25; Begriff des Unbewussten; psychologischer und physiologischer Sinn desselben 26; Abstufungen im

Bewussten und Unbewussten; scharfe Grenze zwischen beiden 27; Grade der Bewusstheit und Arten der psychischen Phänomene 28; Wechsel von Bewusstem und Unbewusstem im Gesamtleben der Person: Schlaf und Wachen 29; der Schlaf als Zustand herabgeminderten Bewusstseins 30; gibt es völlig bewusstlosen Schlaf? 31; die Bewusstseinsphänomene des normalen Schlafes; Beziehungen und Ähnlichkeiten zwischen Wachbewusstsein und Traumbewusstsein 32; Unterschiede zwischen beiden 33; pathologische Schlafzustände, Somnambulismus, Hypnotismus 34; Ableitung der hypnotischen Phänomene aus dem Schlafzustand und dem Rapport 35; Verhältniss der abnormen Schlafzustände und ihrer Bewusstseinserscheinungen zum normalen Schlaf und zum Wachbewusstsein 36.

2. Abschnitt. Grundfunctionen des Bewusstseins . 155—166

Verschiedene Arten von Bewusstseinsvorgängen; Begriff der Seelenvermögen 37; Tendenz übermässiger Vereinheitlichung 38; Dreitheilung der bewussten Phänomene: Empfindung, Gefühl, Streben 39; zur Terminologie 40; Geltungsbereich dieser Classification 41; relative Einheit der drei Grundkräfte 42; functionelle Bedeutung derselben in psychischer und physiologischer Hinsicht 43; einfachste Formel für dieselbe 44; phylogenetische Geltung 45; ontogenetische Geltung 46; Zusammenwirken der Grundfunctionen; Kreislauf des psychischen Geschehens 47.

3. Abschnitt. Entwicklungsstufen des Bewusstseins 166—196

Eintheilung der bewussten Phänomene unter dem Gesichtspunkte des (genetischen) Uebereinander 48; primäre und secundäre Erregungen; Begriff der Vorstellung 49; alle Arten von bewussten Phänomenen können in secundärer Form auftreten 51; aber nur Gefühle und Strebungen aus secundärer Form in primäre übergehen 52; Wechselwirkung zwischen Primärem und Secundärem 53; Rolle des Secundären im Summationsprocess des Bewusstseins 54; die tertiären Erregungen; Denk- und Dichtthätigkeit 55; Identität und Unterschied zwischen Denken und Dichten 56; secundäre und tertiäre Erregungen als Quelle von Gefühlen und Strebungen 57; diese letzteren immer primär 58; Einfluss von Gefühlen und Strebungen auf Empfinden, Vorstellen, Denken 59; Bedeutung dieses Einflusses für das geistige Leben 60; nicht nur fördernd, sondern auch hemmend 61; Kreislauf des psychischen Geschehens auf der secundären und tertiären Stufe 62; zur Terminologie 63; Verhältniss zwischen dem psychischen Neben- und Uebereinander im Individuum 64; verschiedener inhaltlicher Reichthum der einzelnen Bewusstseins Elemente; präsentativer Gehalt der Empfindungen 65; inhaltliche Leere und Armuth der Gefühle 66; verschiedene Receptivität und Spontaneität des Bewusstseins auf verschiedenen Entwicklungsstufen 67; die sogen. schöpferische Kraft des Bewusstseins 68; verschiedenes

Verhalten der einzelnen Richtungen des tertiären Bewusstseins zur unmittelbaren Erfahrung 69; innere Verwandtschaft aller Richtungen des tertiären Bewusstseins 70; das Bewusstsein als Product und als Factor 71; Identisches und Verschiedenes in den Inhalten des individuellen Bewusstseins 72; Begriff des objectiven Geistes 73; die Einwirkungen objectiven Geistes begründen den Unterschied zwischen menschlicher und thierischer Entwicklung 74; Unabhängigkeit des menschlichen Fortschritts von directer Vererbung 75; die Thatsache des objectiven Geistes und der Begriff der Unsterblichkeit 76; Präformirung des individuellen Geistes durch den objectiven 77; Gegensatz von Receptivität und Spontaneität im Leben der Individuen wie im Leben der Völker 78.

Zweiter, specieller Theil.

IV. Capitel. Die Empfindungen 199—276

1. Abschnitt. Formen und Gesetze der Empfindungen im Allgemeinen 199—246

Begriff der Empfindung 1; die Empfindungsinhalte psychisch unanalysirbar 2; physiologisches Correlat der Empfindungen 3; sensitive und sensorielle Empfindungen 4; Verschiedenheiten der Nervenreize; entoperiphereische und epiperiphereische Reize; mechanische und chemische Reize 5; Sinne der Nähe und Sinne der Ferne 6; Empfindungsgebiete der Vitalität, Mobilität, Sensibilität 7; Beziehungen zwischen denselben 8; verschiedene präsentative Bedeutung der einzelnen Gruppen 9; Momente der Empfindung als Gesamtvorgang 10; Unterschied zwischen Nervenirregung und Empfindung 11; Receptivität und Spontaneität an der Empfindung 12; falsche Auffassungen der Spontaneität der Empfindung 13; Unterschied zwischen Sinnesempfindung und Sinnesurtheil 14; zur Terminologie 15; Zusammenwirken von Receptivität und Spontaneität; Aufmerksamkeit, Illusion, Hallucination 16; die Empfindungslehre als Grenzgebiet verschiedener Wissenschaften 17; Disparität zwischen Reiz und Empfindung 18; Begriff der specifischen Energie der Sinnesnerven; Berichtigung älterer Irrtümer 19; entwicklungsgeschichtlicher Zusammenhang zwischen den verschiedenen Formen der Reize und den Sinnesapparaten 20; Begriff der inadäquaten Reize 21; mehrfache psychophysische Wirkungen des nemlichen Reizes 22; habituelle Doppelinterpretation des nemlichen Reizes; Pseudosynästhesien 23; mögliche Ursachen derselben 24; Unabhängigkeit der einzelnen Sinnesgebiete von einander; Formen des Ausgleichs für Sinnesdefecte 25; Momente der Empfindung im rein

psychischen Sinne 26; factische Untrennbarkeit und relative Selbständigkeit derselben 27; Begriff der Sensibilität und des Sensibilitätsumfangs 28; Modalität der Empfindung; Begriff der modalen Schwelle 29; Disparatheit aller Modalitäten; scheinbare Uebergänge 30; Qualitäten der Empfindung 31; Empfindungsschwelle in qualitativer und intensiver Bedeutung 32; Minimal- und Maximalempfindung; Intensitätsumfang 33; Unterschied zwischen Empfindungsschwelle und Reizschwelle in intensiver Hinsicht 34; Unterschied zwischen Intensitätsschwelle und Modalitätsschwelle 35; Intensitätsempfindlichkeit und Intensitätsempfänglichkeit 36; Intensitäts-Unterschiedsschwelle 37; zwischen absoluter Empfindlichkeit und Unterschiedsempfindlichkeit besteht kein functioneller Zusammenhang 38; moderne Zweifel an dem Begriffe der Empfindungsintensität 39; Rechtfertigung dieses Begriffes 40; Extensität oder Volumen der Empfindung 41; Extensitätsschwelle und Extensitäts-Unterschiedsschwelle 42; ist jede Empfindungsschwelle eigentlich eine Unterschiedsschwelle? 43; Erweiterung des Begriffes der Unterschiedsschwelle 44; individuelle Schwankungen des Sensibilitätsumfangs 45; Uebung und Ermüdung auf der primären Stufe 46; entgegengesetzte Wirkungen 46a; ihr Verhältniss zur organischen Entwicklung 47; und zu den einzelnen Sinnesgebieten 48.

2. Abschnitt. Maassmethoden der Empfindung (Psychophysik) 246—276

Unvergleichbarkeit von Intensitäten verschiedener Modalität 49; Vergleichung von Intensitäten gleicher Modalität 50; von Intensitäten gleicher Qualität 51; Schwierigkeiten eines Maasses der Empfindung 52; functionelle Abhängigkeit zwischen Reiz und Empfindung 53; erste zahlenmäßige Bestimmung dieser Function durch Weber 54; Grundvoraussetzung Weber's 55; Constanten der einzelnen Sinnesgebiete 56; Fechner's logarithmisches Gesetz; die Fundamentalformel 57; die Intensitätsschwelle als Nullpunkt für den Empfindungsmaassstab 58; Fechner's Maassformel 59; Bedeutung der Maassformel 60; Begriff der negativen Empfindungswerthe in psychologischem Sinne 61; in physiologischem Sinne 62; Bedeutung der Maassformel für die Bestimmung der individuellen Empfindlichkeit 63; Differenz der Weber'schen und Fechner'schen Sätze 64; Prüfung ihrer Aufstellungen; psychophysische Methoden; verschiedene Maasseinheiten 65; Gültigkeitsgrenzen des Weber'schen Gesetzes 66; principielle Zweifel an der Psychophysik 67; Kritik der Fechner'schen Maasseinheit 68; Antikritik; unentbehrliche Voraussetzungen für alle Psychophysik 69; zum Begriff des Messens auf psychischem Gebiete überhaupt 70; Werth der ebenmerklichen Empfindungsunterschiede als Maassstab 71; Voraussetzung für die Anwendung desselben 72; was kann nach Fechner gemessen werden? 73; die Fundamentalformel und die psychische Erfahrung 74; praktische Anwendbarkeit der Maassformel 75; verschiedener Werth der beiden Formeln 76; Deutungen der psychophysi-

sehen Formeln 77; Verhältniss derselben zu den empirisch gefundenen Abweichungen 78; Schwierigkeit abschliessender Entscheidung 79; Wundt's Vermittlungsversuch; die psychophysischen Formeln als Apperceptionsgesetze; die wahre Schwierigkeit damit nicht gelöst 80.

V. Capitel. Die einzelnen Sinnesgebiete 277—435

1. Abschnitt. Vitalempfindungen 277—284

Begriff der Vitalempfindung 1; Beschaffenheit der Reize 2; correspondirende Nervenapparate 3; Wechselwirkungen zwischen Vitalempfindungen und centralen Erregungen 4; anatomisch-physiologisches Correlat 5; Summation von Vitalempfindungen (Koinästhesie) 6; specifisch-differentere Vitalempfindungen 7; Localisation und Irradiation derselben 8; Verdeutlichung durch Wiederholung 9; präsentative Elemente der Vitalempfindungen 10; motorische Kraft derselben 11; Vitalempfindungen aus pathologischen Reizen; aus Suggestion 12.

2. Abschnitt. Bewegungsempfindungen 285—298

Begriff der Bewegungsempfindung 13; Ungenauigkeiten älterer Classification und Terminologie 14 u. 15; die Muskelsensibilität 16; ihre anatomische Basis 17; Sensibilität der Bänder, Sehnen und Gelenke 18, die Bewegungsempfindung ein Sensationscomplex 19; zur Terminologie 20; psychischer Inhalt der Bewegungsempfindungen; kein Bewusstsein der Innervation 21; experimentelle Bestätigungen 22 u. 23; wahrer Zusammenhang zwischen Bewegungsempfindungen und Wille 24; Momente der Bewegungsempfindung: Localisation, Intensität, Extensität 25; der statisch-dynamische Sinn (Kinästhesie) 26; präsentative Elemente der Bewegungsempfindung 27; Wahrnehmung des Rhythmus 28; Rückwirkung der Bewegungsempfindungen auf die Vitalität 29.

3. Abschnitt. Hautempfindungen 298—316

Begriff der Hautempfindung 30; doppelte Form als Tast- und Temperatursinn 31; entwicklungsgeschichtliche Stellung des Hautsinnes 32; Verwandtschaft mit Vitalität und Mobilität 33; die Temperaturempfindung und ihre Qualitäten 34; Relativität derselben 35; Unterschiedsempfindlichkeit des Temperatursinnes 36; die Berührungsempfindung als Druck- und Tastempfindung 37; ihre Combinationen mit Bewegungsempfindungen 38; Intensitäts-Unterschiedsempfindlichkeit des Drucksinnes; Weber's Untersuchungen 39; neuere mikroskopische Prüfung 39a; der Drucksinn und das Fechner'sche Gesetz 40; Localisationsvermögen (Ortssinn) des Hautsinnes 41; angeborene Beschaffenheit desselben 42; Einfluss der Übung und Erfahrung 43; Begriff der Extensitäts-Unterschiedsempfindlichkeit (Raumsinn der Haut) 44; experimentelle Prüfungsergebnisse 45; neurologische Begründung der-

selben 64; Einfluss centraler Vorgänge auf die Unterschiedsempfindlichkeit des Drucksinnes 47; des Temperatursinnes 48; Combinationen und Complexe des Tastsinnes 49; Bedeutung desselben für das Bewusstsein 50.

4. Abschnitt. Geschmack und Geruch 316—329

Zusammenhang mit der Vitalität 51; scheinbare Gegeninstanzen 52; Sensorium des Geschmackes 53; Beschaffenheit der Reize 54; Activität des Organs 55; Function des Geschmackssinnes 56; seine Qualitäten 57, 58; Disparatheit und Mischung derselben 59; Empirie und Wissenschaft 60; objective Correlate 61; Empfindungsschwelle 62; Localisation 63; Sensorium des Geruches 64; Beschaffenheit der Reize 65; Complexe aus Geruchs- und Geschmacksempfindungen 66; Empfindlichkeit des Geruchsinnes 67; Uebung, Contrastwirkungen und Complexe 68; Classification der Gerüche 69; quantitative und qualitative Intensität 69a.

5. Abschnitt. Gehörsempfindungen 330—369

Beschaffenheit der Reize 70; das Sensorium 71; Medien und Reizleiter 72; Discrepanz zwischen Reiz und Empfindung 73; Geräusche und Klänge 74; physikalische Correlate 75; Beziehungen zwischen Geräusch und Klang 76; Intensität und Volumen der Schallempfindungen 77; Bedingungen der Intensitätsverschiedenheiten 78; Abstufungen der Intensität, Schwellenwerth 79; Raumsinn des Ohres 80; Genauigkeit desselben 81; die Töne des Naturlebens 82; Stimmfähigkeit des Menschen; Wechselwirkung zwischen Stimme und Ohr 83; teleologische Bedeutung derselben 84; das Stimmorgan des Menschen 85; Componenten der Stimm- und Sprachfähigkeit 86; Möglichkeit der Trennung 87; der Stimmton 88; Resonanz 89; Geräuschlaute 90; Doppelconsonanten 91; das menschliche Lautmaterial und die Sprachen 92; Sprachlaute und Alphabete 93; Phonetik und Lautphysiologie 94; Sprache und Ohr 95; Erlernbarkeit verschiedener Sprachen 96; die Musik, ein Artefact der Empfindung 97; Ursprung der Musik 98; Psychologie und Musikgeschichte 99; Momente des Tones im musikalischen Sinne 100; die Tonqualitäten und ihr physikalisches Aequivalent 101; die Tonreihe 102; Höhe und Tiefe der Töne 103; psychologischer Sinn dieses Ausdrucks 104; individuelle Differenzen der Qualitätswahrnehmung; das absolute Gehör 105; wahre Gestalt der Tonreihe; das Octavenphänomen 106; Unterschiedsempfindlichkeit im qualitativen Sinne 107; ihre Beziehung zu verschiedenen Tonlagen 108; Intensität und Intensitätswechsel 109; Begriff der Klangfarbe 110, 111; Helmholtz' Theorie der Klangfarbe 112; ergänzende Betrachtungen 113, 114; Farbe und Ton 115; Tonverschmelzung; der Accord 116; Grade der Tonverschmelzung 117; Tonverschmelzung und Klanganalyse 118; Tonverschmelzung und Farbenmischung 118; Consonanz und Dissonanz 120; Wahrnehmung der Consonanz 120a; das

Nebeneinander der Tonempfindungen 121; Melodie und Rhythmus 122; Bedeutung derselben für die Tonempfindung 123; Entwicklungsgeschichtliches 124.

6. Abschnitt. Gesichtsempfindungen 369—435

a) Der Sehapparat und die Raumempfindung . 369—406

Das Auge als Fern- und Erkenntnisssinn 125, 126; Momente der Gesichtsempfindung 127; das Sehorgan 128; Netzhautbilder 129; die Accommodation 130; physiologische Beschaffenheit der Netzhaut 131; psychologische Correlate 132; Genauigkeit des Auges 133; ursprünglichster Inhalt der Gesichtsempfindung; Analogie und Discrepanz des physiologischen und des psychologischen Vorganges 134; Netzhautbild und Gesichtsbild 135; beide von Hause aus räumlich 136; Beweise dafür 137; Bedeutung der Augenbewegungen 138; Begründung der Raumempfindung durch die Beschaffenheit der Reize 139; Paradoxie des optischen Empirismus 140; Augenbewegungen und Fixation, raumbildende Kraft derselben 141; der objective und der subjective Factor 142, 143; Raumanschauung und Bewegungsempfindung 144; Entstehung des Augenmaasses 144a; optische Täuschungen 145; das Doppelauge 146; Problem des binocularen Sehens 147; identische Doppelbilder 148; Möglichkeit ihrer Wahrnehmung 149; Theorie des körperlichen Sehens 150; Beweise für dieselbe 151; Grenzen des körperlichen Sehens 152; ist die Tiefenwahrnehmung logisch unmöglich? 153; körperliches Sehen und Distanzsehen nicht identisch 154; optische Correlate der Tiefenwahrnehmung 155; der Gegensatz von Subject und Object im Sehacte 156; die Phänomene an operirten Blindgeborenen; das Sehenlernen 157; das naive und das malerische Auge 158; Empirismus und Nativismus in der psychologischen Optik 159.

b) Licht- und Farbenempfindungen 406—435

Licht und Farbe untrennbar 160; Bedingungen der Lichtwahrnehmung 161; Helligkeitsunterschiede 162; Reflexlicht 163; Grenzen der Lichtintensität 164; absolute und relative Unterschiedsempfindlichkeit 165; Momente der Farbenempfindung 166; relative Selbständigkeit und Variabilität derselben 167; sprachliche Ungenauigkeiten 168; Entwicklung der Farbenunterscheidung 169; Begriff der Grundfarben 170; physikalische Correlate der Spectralfarben 171; Farbenreihe und Tonreihe 172; der Farbenkreis 173; Zwischentöne und Zwischenfarben 174; secundäre und tertiäre Farben 175; Spectralfarben und Grundfarben; Theorie der drei Grundfarben 176; Schwächen derselben 177; Theorie der vier Grundfarben 178; individuelle Verschiedenheiten des Farbensehens 179; physiologische Erklärungen des Farbensehens 180; Farbencontrast 181; successiver Contrast 182; simultaner Contrast 183; Complementärfarben 184; Gesetz der Complementärfarben 185; Bedeutung desselben für die

Farbentheorie 186; Stand der Frage 187; Bedeutung von Schwarz und Weiss 188; Scala der specifischen Helligkeiten 189; warme und kalte Farben 190; Erhellung, Verdunkelung und specifische Energie der Farben 191; Darstellung der Totalität der Farbenempfindungen (Farbenkegel) 192; das Purkinje'sche Phänomen; Bedeutung desselben für die Farbentheorie 193.

Erster, allgemeiner Theil.

Vorbemerkung.

Um Raum zu gewinnen, sind alle Citate im Texte möglichst gekürzt worden. Alle genaueren Angaben, insbesondere bezüglich der benutzten Artikel aus Zeitschriften, im bibliographischen Index.

I. Capitel.

Aufgabe und Methode der Psychologie.

BIUNDE, Psychol. I. Bd. § 1—13; MÜNSTERBERG, Aufg. u. Methode; neuerdings die umfassenden Erörterungen in den Grundzügen d. Psych.; HÖFFDING, Psych. Cap. I; JAMES, Psychol. T. I. Chap. VII; WUNDT, Logik Bd. II. 482—501; MILL, Logik, Buch VI, Cap. IV; HAMILTON, Lectures on Metaphysics T. I, Chap. VII u. VIII; THOMPSON, System of Psychol. T. I, Chap. VI u. VII; LEWES, Problems of Life and Mind 3. Ser. Gute Uebersicht des heutigen Standpunktes bei BALDWIN, Psychology Past and Present. Vergl. neuerdings: DILTHEY, Beschreibende und zergliedernde Psychologie, und die eingehende Controversschrift von EBBINGHAUS.

1. Aufgabe jeder Wissenschaft ist die möglichst genaue und möglichst übersichtliche Beschreibung der zu ihrem Forschungsgebiet gehörigen Erscheinungen. Auf diese Weise vereinigt sich in jeder Wissenschaft das Streben nach Vervollständigung und Verbreiterung der Erkenntniss mit dem Streben nach Vereinheitlichung derselben. Je grösser die Menge des auf dem ersten Wege angesammelten Stoffes wird, von desto grösserer Wichtigkeit wird die Gliederung desselben nach einheitlichen Gesichtspunkten, desto intensiver muss die begriffliche Verarbeitung werden. Blosser Stoffanhäufung ohne Tendenz der Vereinheitlichung ist rohe Empirie; blosser Begriffsarbeit ohne entsprechenden Reichtum concreter Anschauungen ist geistreiche Spielerei.

2. Die Uebersichtlichkeit der Beschreibung oder die Vereinheitlichung der Erkenntniss wird dadurch herbeigeführt, dass die in dem Mannigfaltigen eines Erscheinungsgebietes vorhandenen Identitäten oder Regelmässigkeiten aufgesucht und

genau bestimmt werden. Diese Regelmässigkeiten sind entweder solche des Seins, d. h. einer gewissen gemeinsamen Erscheinungsweise verschiedener Dinge, oder solche des Geschehens, d. h. einer bestimmten Ordnung in der Aufeinanderfolge der Dinge. Die Gedankenbilder der Regelmässigkeiten der ersten Art werden Typen oder Begriffe, die der zweiten Gesetze genannt.

3. Jede Wissenschaft besteht also nicht nur in der Feststellung von Einzelthatsachen, sondern vielmehr in der Aufsuchung bzw. Darstellung der auf ihrem eigentümlichen Forschungsgebiete vorhandenen Regelmässigkeiten oder der für dasselbe geltenden Begriffe und Gesetze. Begriffe und Gesetze gelten, wenn die ihnen entsprechenden und in ihnen ausgedrückten Regelmässigkeiten durch Beobachtung verificirt, d. h. als wirklich vorhanden aufgewiesen werden können.

4. Das unmittelbar Gegebene ist auf jedem Gebiete des menschlichen Nachdenkens verwirrende Mannigfaltigkeit, unausdenkliche Verschiedenheit, anscheinende Regellosigkeit und Zusammenhangslosigkeit. Der Weg der Wissenschaft geht vom Chaos zum Kosmos. Begriffe sowenig wie Gesetze liegen auf der Oberfläche der Dinge; beide müssen aus dem unmittelbar Gegebenen gewonnen werden durch mannigfache Processe der Vergleichung, der Aussonderung von Nebensächlichem und Verschiedenem, der Annäherung und Häufung von Bedeutendem und Aehnlichem.

5. Auf der anderen Seite langt alle Beschreibung und Zergliederung des in der natürlichen Erfahrung zusammengesetzt Gegebenen zuletzt nothwendig bei einfachen Elementen an, welche durch keine Angabe von Bestandtheilen weiter verdeutlicht werden können, sondern als für jede normale geistige Organisation schlechthin bekannt vorausgesetzt werden müssen.

6. Sowenig demnach die Wissenschaft bei dem Stoffe der unmittelbaren Erfahrung und Wahrnehmung stehen bleiben kann, sowenig kann sie ohne jene letzten Thatsachen der Wahrnehmung auskommen. Keine Wissenschaft, auch nicht Mathematik und Philosophie, vermag Alles, auch ihre eigenen Voraussetzungen, zu beweisen. Sie müsste dazu hinter ihre letzten Daten mit Begriffen zurückgehen, welche diese möglich

machen, ohne selbst aus ihnen abgeleitet zu sein. „Begriffe ohne Anschauungen sind leer; Anschauungen ohne Begriffe blind“.

7. Einen Gegenstand oder Vorgang wissenschaftlich begreifen, heisst also seinen Typus, d. h. seinen Standort im System unserer Begriffe, bestimmen und die regelmässigen Elementarprocesse aufweisen, deren Zusammenwirken sein Entstehen bedingt. Begriffliche Verdeutlichung und genetische Erklärung sind demnach die Leistungen, welche der oben aufgestellten Definition der Wissenschaft am besten entsprechen.

8. Der Versuch, ein bestimmtes Erscheinungsgebiet wissenschaftlich zu bearbeiten, setzt die zunächst hypothetische Annahme voraus, dass auf diesem Gebiete nicht jede einzelne Thatsache *sui generis* sei, sondern dass die gegebene Vielheit der Thatsachen gruppenweise vergleichbar und ebenso in ihrem Nacheinander regelmässige Folgeordnungen erkennbar seien. In dem Maasse als es gelingt, diese Annahme zu bestätigen, wird das betreffende Gebiet rationalisirt. Die Geschichte des menschlichen Denkens ist die Rationalisirung immer weiterer Kreise, die steigende Anerkennung und Erkenntniss des Gesetzmässigen in allem unserer Erfahrung zugänglichen Sein und Werden.

9. Nicht alle Gebiete des Seins sind für die Lösung dieser Aufgabe gleich günstig und ihre Rationalisirung erfolgt darum nicht im Nebeneinander, sondern auch im Nacheinander. Der specielle Nachweis dieser Verhältnisse aus der Geschichte des menschlichen Erkennens und seine Verwerthung für die Theorie und Classification der Wissenschaften gehört in die allgemeine Wissenschaftslehre.

10. Die Psychologie ist die Wissenschaft von den Formen und Naturgesetzen des normalen Verlaufs der Bewusstseinserscheinungen, welche im menschlich-thierischen Organismus mit den Vorgängen des Lebens und der Anpassung des Organismus an die ihn umgebenden Medien verbunden sind, und deren Gesamtheit wir als seelische (psychische) Functionen oder Processe bezeichnen.

11. Gegenstand der Psychologie ist demgemäss Alles, was in der unmittelbaren Erfahrung eines Subjects gegeben

ist oder von einem Subject erlebt wird; also der gesammte menschliche Lebensinhalt als individuelles Ereigniss. Unter diesem Gesichtspunkte ist kein Vorgang, der sich im Bewusstsein eines Wesens vollzieht, vom Gebiet der Psychologie ausgeschlossen. Aber darum ist die Psychologie doch nicht etwa Universalwissenschaft. Denn schon im gemeinen Bewusstsein vollzieht sich auf eine Weise, welche unten, im IX. Capitel, klar zu legen sein wird, eine bedeutsame Scheidung im Umkreis dessen, was einem Subject als Erfahrung gegeben ist: die Scheidung von äusserer und innerer Erfahrung. Auf dieser Scheidung beruht auch die Trennung der Psychologie von den Naturwissenschaften, welche die Inhalte der äusseren Erfahrung bearbeiten und zwar so, wie sie nach Abstraction von dem auffassenden Subject als real existirend gedacht werden. Naturwissenschaft und Psychologie können also niemals dasselbe Object zu bearbeiten haben. „Die Psychologie untersucht keinen Körper, wenn sie die Vorstellungen von Körpern analysirt; und die Physik untersucht keine Vorstellung, wenn sie den wahrgenommenen Körper zerlegt“ (Münsterberg). Auf solche Weise durch einen ganz veränderten Standpunkt der Betrachtung völlig von den Naturwissenschaften geschieden, muss die Psychologie anderseits vermöge ihrer Methode, welche auf die Gewinnung allgemeiner Begriffe und gesetzlicher Zusammenhänge gerichtet ist, und sich der Beobachtung und des Experiments als wichtigster Hilfsmittel bedient, doch auch zu den Naturwissenschaften gerechnet werden. Aber weder jener sachliche Gegensatz, noch diese methodische Aehnlichkeit sind allein ausschlaggebend. Denn das geistige Sein, dessen Studium die Psychologie beschäftigt, ist mit der Gesammtheit dessen, was wir Natur nennen, durch den Mittelbegriff „Leben“ auf das Engste verflochten. Der Geist wurzelt in der Natur; er wird von ihr gestützt und getragen; er ist selbst ein Stück Natur. Und auch die Geschichtswissenschaft, welche das geistige Leben in der ganzen Breite seiner Entwicklung, in seinem Wandel durch den Lauf der Zeiten, in der Verkettung seiner Schicksale und der Fülle seiner individuellen Gestaltung beschreibt, und damit den stärksten Gegensatz zu der abstracten und rein begrifflichen Methode der Naturwissenschaft darstellt,

hat sich in neuerer Zeit dem Eindringen naturwissenschaftlicher und psychologischer Methoden nicht länger verschliessen können. Wie in Bezug auf die wissenschaftlichen Objecte, Natur und Geist, so bestehen auch in Bezug auf die Methoden der Behandlung, Gesetzes- und Geschichtswissenschaft, keine ausschliessenden Gegensätze. Alle Wissenschaften liegen in einer Reihe, welche vom Abstracten zum Concreten, von einfacheren zu complexeren Zusammenhängen, in mannigfachen Uebergängen aufsteigt.

Vergl. MILL, System d. Logik, namentl. 6. Buch; WUNDT, Logik II. Bd., Methodenlehre; Ueber die Definition d. Psychol.; WINDELBAND, Geschichte u. Naturwissenschaft; LAMPRECHT, Was ist Culturgeschichte u. Die culturhistor. Methode; RICKERT, Culturwissenschaft und Naturwissenschaft; Die Grenzen der naturwissenschaftlichen Begriffsbildung; BARTH, Die Philosophie d. Geschichte als Sociologie; XÉNOPOL, Principes Fondamentaux de l'Histoire; WEINMANN, Erkenntnistheoretische Stellung des Psychologen; MÜNSTERBERG, Grundzüge.

12. Die grossen thatsächlichen Verschiedenheiten zwischen den Individuen, dem Inhalt ihres Bewusstseins und der Art ihrer geistigen Bethätigung, bilden für die im Vorigen erhobene Forderung einer Erkenntniss der allgemeinen Formen und Gesetze des geistigen Lebens wohl eine erhebliche methodische Schwierigkeit, aber kein principiellcs Hinderniss. Denn alle diese keineswegs in Abrede zu stellenden, ja die gewöhnliche Vorstellung weit an Mannigfaltigkeit und Verzweigung übertreffenden Verschiedenheiten der Menschen unter einander sind Verschiedenheiten in den Ergebnissen oder Producten der psychischen Entwicklung, welche auf dem Zusammenwirken des psychophysischen Organismus mit seiner Umgebung beruht, nicht in den Vorgängen oder Entwicklungsprocessen selbst. Diese Processe und ihre Formen sind überall die nemlichen, und nicht nur innerhalb der Menschheit aller Zeiten und Zonen, sondern diese Gemeinschaft reicht bis zu den untersten Formen des bewussten Lebens hinab. Ohne diese Gleichförmigkeit wäre Psychologie als Wissenschaft unmöglich. Das ganz Individuelle, schlechthin Mannigfaltige, Zufällige, entzieht sich der Vereinheitlichung und Verdeutlichung. Der Unterschied der Psychologie von den Naturwissenschaften ist nur ein gradweiser,

insofern als die Complication der im gegebenen Einzelfalle zusammenwirkenden Bedingungen beim menschlichen Geiste am grössten ist, das Wissen also am schwierigsten in ein Vorherwissen zu verwandeln; kein specifischer, als ob dem geistigen Geschehen Typen und Gesetzmässigkeiten fehlten.

13. Indem die Psychologie ihre Untersuchung der Bewusstseinsvorgänge als solcher auf den normalen Verlauf der psychischen Processe einschränkt, unterscheidet sie sich von der Neuropathologie und Psychopathologie (Psychiatrie), welche die Störungen der im lebendigen Organismus auftretenden Bewusstseinsvorgänge erforschen, ebenso wie sich die descriptive und topographische Anatomie von der pathologischen, die allgemeine Biologie von der Pathologie unterscheidet. Diese Grenze ist keine principielle, sondern wird nur durch Zweckmässigkeit der Arbeitstheilung bestimmt, weil ohne sie die Behandlung und Darstellung der Psychologie mit dem überreichen descriptiven Material der Psychopathologie belastet werden müsste. Eine wirkliche Trennung der Psychologie und der Psychopathologie ist der Natur der Sache nach unmöglich und nicht ohne Schädigung beider Disciplinen durchführbar. Denn das wissenschaftliche Object, die Bewusstseinserscheinungen, ist für Beide das nemliche, und wie in allen geistigen Erkrankungen die Gesetzmässigkeit des normalen Geisteslebens bis zu einem gewissen Grade erhalten bleibt, so können anderseits viele Symptome geistiger Störungen, Hallucinationen, Wahnvorstellungen, Amnesien, Abulien, Ideenflucht, auch bei dem sogen. normalen Menschen vorkommen, wenn nicht im Wachzustand, so doch im Traume und in der Hypnose. Wie also im Leben der Individuen Normales und Abnormes vielfach gemischt erscheinen, so setzt auch die Psychopathologie die Kenntniss des normalen Bewusstseinsverlaufs voraus, und vermag anderseits selbst wieder der Psychologie wichtige Hülfen zu bringen (I, 42).

14. Durch die Einschränkung auf die Naturgesetze der Bewusstseinserscheinungen unterscheidet sich die Psychologie von den philosophischen Kunstlehren oder den praktischen Disciplinen (Logik, Ethik, Aesthetik), welche die Leistungen des Bewusstseins unter dem Gesichtspunkte der Zwecke des

menschlichen Lebens betrachten und Ausweisung geben wollen, wie sich die Person zu verhalten habe, um diese Zwecke zu fördern. Diese Disciplinen ergänzen die Beschreibung des tatsächlichen Zusammenhangs durch Imperative; sie entwickeln kein Müssen sondern ein Sollen; sie sind nicht auf dem Princip der Causalität sondern dem der Finalität aufgebaut.

15. Andererseits jedoch steht die Psychologie zu den philosophischen Normwissenschaften in einem weit engeren Verhältnisse, als zu den Naturwissenschaften. (Ueber das specielle Verhältniss zwischen Psychologie und Physiologie s. u. I, 39 f.) Sie bildet mit ihnen zusammen die Gruppe der Geisteswissenschaften und liefert den übrigen die allgemeinen Voraussetzungen. Denn das Verständniss der Naturgesetze des bewussten Lebens bildet den logischen Unterbau für die systematische Darstellung der Normen oder Zweckgedanken, nach welchen das Bewusstsein sich zu regeln und zu gestalten strebt, und für alle pädagogische oder bildnerische Behandlung des Menschen zu Culturzwecken. Aus diesem Grunde können die genannten philosophischen Kunstlehren auf die psychologische Grundlegung nicht verzichten, wenn sie nicht als blosse Constructionen in der Luft schweben wollen; und ebenso bedürfen praktische Berufe, deren nächstes Object der Mensch mit seinen Willens- und Geisteskräften ist, der Staatsmann, der Seelsorger, der Richter, der Gefängnissbeamte, der Erzieher und Lehrer, dringend eines geschulten psychologischen Verständnisses. Dasselbe gilt auch vom Arzte in steigendem Maasse, je mehr der intime Zusammenhang und die Wechselwirkung zwischen physischen und psychischen Zuständen zur Anerkennung gelangt.

16. Für das Studium der Bewusstseinserscheinungen gibt es zunächst keinen anderen Weg (nach I, 11), als die Selbstwahrnehmung der eigenen Zustände. Alle Fundamentalbegriffe der Psychologie, Empfindung, Gefühl, Wille, Vorstellung, Denken, Gedächtniss, Aufmerksamkeit u. s. w., kann das Individuum nur durch die Reflexion auf sich selbst, durch eine gewisse Vergleichung und Klassification seiner inneren Zustände gewinnen; sie würden, diese weggedacht, vollkommen sinnlos, ein leerer Schall werden. Es gibt keine psychologische Methode und kann keine solche geben, welche nicht in letzter

Linie auf die innere Erfahrung gestützt wäre; alle speciellen Methoden sind ohne Ausnahme kein Ersatz, sondern nur eine Ergänzung der unmittelbaren Selbstwahrnehmung, welche man auch als die subjective Methode bezeichnen kann.

17. Den Erkenntnisswerth dieser directen Selbsterfassung psychischer Vorgänge im Bewusstsein hat man ebenso oft zu hoch als zu niedrig veranschlagt. Vielfach hat man geglaubt, einen besonderen Vorzug der Psychologie den Naturwissenschaften gegenüber darin erblicken zu dürfen, dass der psychologische Beobachter das beobachtete Object selber sei, indem ein Bewusstseinszustand ja nichts anderes sein könne, als was von ihm bewusst wird. Diese Zuversicht ist nur zum Theil gegründet; denn sie verwechselt directe und indirecte Wahrnehmung, oder Wahrnehmung und Beobachtung. Bei der directen Wahrnehmung, wodurch wir eines Zustandes überhaupt bewusst werden, ist freilich gewiss, dass er dasjenige ist, als was er uns erscheint; aber einen bestimmten Bewusstseinszustand innerlich erfahren und diesen Zustand im Dienste wissenschaftlicher Erkenntniss beobachten, ist nicht ein und dasselbe. Es ist nur bis zu einem gewissen Grade überhaupt möglich. Alle psychischen Zustände sind höchst veränderlich und in beständigem Ausgleich gegen einander. Der beobachtete Zustand ist in vielen Fällen nicht mehr derselbe wie der nichtbeobachtete. Er erfährt durch das Beobachtenwollen, durch die auf ihn gerichtete Aufmerksamkeit, das eine Mal Hemmungen, das andere Mal Steigerungen oder Verschiebungen. Und je intensiver unsere Bewusstseinsfunction ist, wie z. B. bei starken Affecten, bei angestrenzter, ganz auf's Object oder einen bestimmten Zweck gerichteter Thätigkeit, umso weniger lässt sie Raum für nebenhergehende Bewusstseinsacte, wodurch sie selbst beobachtet werden könnte.

Zu Gunsten der Selbstbeobachtung am entschiedensten HERBERT, BENEKE und FORTLAGE; gegen sie AUG. COMTE, MAUDSLEY, BRENTANO und WUNDT, *Essays*, S. 135 ff. Vergl. die *Zeitschr. La Philos. Posit.* T. XIX u. XX u. Littré's *Leben Comte's*, S. 268 ff. Gegen die behauptete Unmöglichkeit der Selbstbeobachtung neuerdings kritisch abwägend HÖFFDING, *Psychol.*; MÜNSTERBERG, *Aufg. u. Meth.* S. 63 ff.; VOLKELT, *Psychol. Streitfragen*. Vergl. WUNDT, *Selbstbeob. u. innere Wahrnehmung*, und VOËR, *Die directe psychologische Experimentalmethode*.

18. Die in 17 geltend gemachten Bedenken begründen indessen nicht schlechthin die Unmöglichkeit der Selbstbeobachtung, sondern nur eine in manchen Fällen mehr, in anderen weniger hervortretende Schwierigkeit. Wir besitzen ohne Frage in einem gewissen Grade die Fähigkeit, auf mehrere neben einander herlaufende Reihen gleichzeitig zu achten, eines Zustandes bewusst zu sein und ihn denkend zu betrachten. Diese Fähigkeit, ebenso wie die Leichtigkeit, mit welcher die zur Auffassung eines bestimmten Seelenzustandes dienenden Associationen herbeiströmen, ist individuell höchst verschieden und durch Uebung ausserordentlich zu steigern.

19. Gleichwohl wird die unmittelbare Selbstbeobachtung immer etwas künstlich und nicht allenthalben anzuwenden sein. In vielen wichtigen Fällen muss sie daher ersetzt werden durch die Gewöhnung an raschen Wechsel des Selbstbeobachtens und Selbstvergessens; durch Bearbeitung und Zergliederung der von geistigen Vorgängen zurückbleibenden Erinnerungen; durch Benutzung der im Verlaufe des psychischen Lebens von selbst in grosser Menge sich bildenden Associationen zwischen bestimmten Vorgängen und Eindrücken, welche uns das Entwerfen von Phantasiebildern psychischer Begebenheiten gestatten und zur Ergänzung dessen dienen, was als einzelner Fall nicht mehr genau oder gar nicht reproducirt werden kann. Aber auch hiebei tritt eine Reihe von schwer vermeidlichen Fehlerquellen an die unmittelbare Gewissheit der Selbstauffassung heran: Täuschungen des Gedächtnisses, Verirrungen der Phantasie, mangelhafte Auffassung des gegebenen Thatbestandes, Beeinflussung durch praktische Interessen oder vorgefasste Meinungen, wobei einerseits die Illusionswirkung der Eigenliebe, anderseits die Einwirkung des in der Sprache fixirten Vorstellungskreises fast unaufheblich ist — sowohl durch das, was die Sprache ausdrückt, als durch das, was sie nicht ausdrücken kann. Insbesondere liegt hier eine Quelle von Selbsttäuschungen, welche neuerdings geradezu als die spezifische Illusion des Psychologen bezeichnet worden sind. Sie entsteht dadurch, dass jeder Bewusstseinszustand einer Beobachtung im strengeren Sinne nur durch das Hinzutreten von bestimmten Associationen unterzogen werden kann, welche ihn mit anderen

Bewusstseinsinhalten in Verknüpfung bringen und vergleichbar machen. So entspringt die Versuchung, in jenen ursprünglichen, beobachteten Bewusstseinsinhalt etwas von dem hineinzulegen, was nicht ihm, sondern unserem Wissen und Denken um ihn angehört, und eine häufige Alterirung des wirklichen Thatbestandes. Weit entfernt also, einen unbedingten Vorzug vor der äusseren Beobachtung beanspruchen zu können, leidet die innere oder subjective Beobachtung an all den Schwierigkeiten, welche einer völlig genauen Feststellung des Thatsächlichen auf allen Gebieten entgegenstehen. Beobachtungsfehler sind daher auf diesem Gebiete ebenso häufig und zahlreich wie allenthalben und haben thatsächlich dem Fortgang der psychologischen Wissenschaft grosse Hindernisse bereitet.

Werthvolle kritische Winke bei SULLY, *Illusions*, Chap. VIII; JAMES, I, Chap. VII; MÜNSTERBERG, *Aufgabe*, S. 84 ff.; EHRENFELS, *Fühlen u. Wollen*, § 1 u. 2.

20. Da die Beobachtung des eigenen Bewusstseins stets nur individuelle Ergebnisse liefern und den unendlichen Reichtum des Seelenlebens unmöglich erschöpfen kann, während die wissenschaftliche Erkenntniss doch durchaus auf das Generelle, Gattungsmässige gerichtet ist; da ferner der Beobachter hier immer nur ein Einziger ist und kein Anderer im Stande, seine Beobachtung direct zu controliren, so muss die Selbstbeobachtung ergänzt und vervollständigt werden durch die Verwerthung dessen, was andere Menschen über ihre inneren Erlebnisse und Zustände als eigene Beobachtung mittheilen. Die Anwendung dieses Verfahrens ergibt die vergleichende subjective Methode, und diese hat man namentlich vom vorigen Jahrhundert an in grösserem Umfang neben der subjectiv-individuellen geübt, wie auch die damals zuerst ausgebildete Liebhaberei der Beobachtung und Aufzeichnung eigener Seelenzustände von Personen, die nicht unmittelbar im Dienst der Wissenschaft stehen, diesem Verfahren ein reichlicheres Material zugeführt hat. In diesem Sinne liefern Autobiographien, Tagebücher, Selbsterlebnisse, namentlich wenn es sich um seltenere Vorgänge handelt, wichtige Beiträge zur Psychologie.

21. Aber auch diese Controle und Ergänzung der individuellen Selbstbeobachtung durch comparative stösst auf

mancherlei Schwierigkeiten. Zunächst führt sie überall auf die individuelle Selbstbeobachtung Anderer zurück. Sie erscheint daher nicht nur mit all den Fehlern behaftet, welche der Selbstbeobachtung überhaupt anhaften, sondern ist noch besonderen Uebelständen ausgesetzt, die sich überall da ergeben, wo solche Beobachtungen oder Aufzeichnungen litterarische oder ästhetische Nebenzwecke verfolgen. Sodann liefert sie immer nur indirecte Einblicke in die Vorgänge des Bewusstseins. Denn was der fremde Beobachter an sich wahrgenommen hat, kann er uns nie wie ein Ding oder einen Vorgang der Körperwelt unmittelbar aufzeigen und der eigenen Beobachtung unterstellen, sondern nur mittelbar, mit Hülfe sprachlicher Beschreibung; also durch Zeichen und Symbole. Diese aber sind keineswegs immer eindeutig, und es wird in jedem einzelnen Fall theils von seinem Bildungsgrade abhängen, wie weit er die Vorgänge seines Bewusstseins getreu aufzufassen und verständlich wiederzugeben weiss, theils davon, welche Analogien der Forscher in seinem eigenen Bewusstsein zu den Schilderungen fremder Bewusstseinsvorgänge findet, da sie ohne solche auch durch Worte nicht deutlich gemacht werden können.

SULLY, Illusions, Chap. IX.

22. Die Methode der inneren Beobachtung kann somit nur mit der Wahrscheinlichkeit rechnen, dass die Grundzüge des Bewusstseins sich in einer gewissen typischen Regelmässigkeit bei allen Menschen wiederholen, und dass dasjenige, was der einzelnen Beobachtung an Exactheit und ihrem Object an voller Deutlichkeit gebricht, durch die grosse Zahl der möglichen Beobachtungen und die wechselseitige Correctur und Controle der Beobachter, sowie durch entsprechende logische Bearbeitung der einzelnen Feststellungen sich gewinnen lasse.

23. Die geltend gemachten Bedenken schliessen nicht aus, dass sich im einzelnen Fall ein unter bestimmten Bedingungen erlebter Bewusstseinsinhalt durch einen geistig normalen Selbstbeobachter so mittheilen lässt, dass der Inhalt von einem Anderen vollkommen erfasst werden kann, und darauf beruht eine Erweiterung, welche dies subjectiv vergleichende Ver-

fahren in neuester Zeit durch Inanspruchnahme statistischer Methoden gewonnen hat. Es gilt dabei, auf bestimmte psychische Phänomene, welche nur der Selbstbeobachtung zugänglich sind, die fixirende Aufmerksamkeit möglichst zahlreicher glaubwürdiger Personen aus den verschiedenen Klassen, Berufen, Nationen, Lebensaltern hinzulenken und die gesammelten Resultate solcher Selbstbeobachtungen einer sorgfältigen Vergleichung in Bezug auf individuelle Unterschiede zu unterziehen, wobei sich eventuell auch eine Abhängigkeit dieser Unterschiede von den Verschiedenheiten des Alters, der Nation u. s. w. ergeben kann.

MÜNSTERBERG, Aufgabe etc. S. 86 ff.

24. Die Anwendung der subjectiven Methode, sowohl der individuellen als der comparativen, setzt die Fähigkeit der Selbstbeobachtung, d. h. ein entwickeltes und auf einer gewissen Stufe der Bildung stehendes Bewusstsein, sie setzt zugleich den Willen und die Lust der Selbstbeobachtung und der Mittheilung ihrer Ergebnisse voraus. Damit sind schon die Schranken dieses Verfahrens bezeichnet, welche aber nicht Schranken der Wissenschaft bleiben dürfen. Die Wissenschaft von den Formen und Naturgesetzen des Geistes kann auf die Erkenntniss solcher Vorgänge nicht völlig verzichten, welche sich der unmittelbaren Selbstbeobachtung entweder völlig entziehen oder doch auf Grund derselben nicht mittheilbar und wissenschaftlich verwerthbar sind. Hiezu gehören insbesondere Vorgänge des minder entwickelten, primitiven Bewusstseins, wie wir sie in der Thierreihe, bei Kindern und beim Naturmenschen, die Erscheinungen eines anders gestimmten und unter wesentlich abweichenden Voraussetzungen gebildeten Bewusstseins, wie wir sie bei Menschen einer anderen Race und einer anderen Gesittung theils wahrnehmen, theils voraussetzen; ferner die Vorgänge eines nach bestimmten Richtungen krankhaft gesteigerten, gewisse Züge in abnormer Verstärkung, andere in Verkümmern aufweisenden Seelenlebens, wie sie der Geisteskranke, der Hypnotisirte, die Hysterische, das Individuum mit Sinnesdefecten und der Verbrecher darbietet. In allen diesen Fällen tritt die objectiv-vergleichende Methode an die Stelle der subjectiven; die Beobachtung und Sammlung der erkennbaren Bewusstseins-

äusserungen von bestimmten Individuen oder Gruppen durch fremde Beobachter an Stelle der Selbstbeobachtung. Freilich wird in allen diesen Fällen der Gewinn an Material durch die Schwierigkeit der Deutung theilweise wieder wettgemacht, welche überall da eintritt, wo man nur die Aeusserungen eines fremden Bewusstseins studiren kann, ohne die Introspection des beobachteten Subjects, d. h. die Aussagen über seine eignen Zustände heranzuziehen. Aus diesem Grunde ist die Deutung solcher comparativen Daten selbst wieder vielfach abhängig von den Erkenntnissen der allgemeinen Psychologie, welche sie zu bereichern helfen sollen. Und es darf anderseits nicht unbemerkt bleiben, dass die Verwerthung des von der comparativen Psychologie gesammelten descriptiven Materials im Dienste der allgemeinen Psychologie vielfach noch in den ersten Anfängen steckt.

Thierpsychologie: WUNDT, Essays Nr. 7 und Vorlesungen Nr. 24 u. f. Ferner die Arbeiten von ROMANES u. MORGAN; THORNDIKE, Animal Intelligence; WASMANN, Instinkt und Intelligenz im Thierreiche; VIGNOLI, Fundamentalgesetz d. Intelligenz im Thierreiche; S. EXNER, Denkfehler; LUBBOCK, Ants, Bees and Wasps; ESPINAS, Sociétés Animales; GROOS, Die Spiele der Thiere. Ueber die comparative Methode besonders WESLEY MILLS, Animal Intelligence. Ferner die Litteratur zu II, 5. — Psychologie des Kindes: DARWIN, Biographie eines kleinen Kindes; KUSSMAUL, Beobachtungen; PREYER, Die Seele des Kindes; BALDWIN, Mental Development und die Arbeiten von PEREZ. Neuerdings namentlich SULLY, Studies of Childhood. Manches Werthvolle, neben solchem, das für die allgemeine Psychologie ohne Belang, ist in der Sammlung von Abhandlungen aus dem Gebiet der pädagog. Psychologie und Physiologie von SCHILLER u. ZIEHEN, sowie in d. Zeitschrift f. pädagogische Psychologie und Pathologie. — Racenpsychologie: WAITZ, Anthropologie der Naturvölker; VIERKANDT, Naturvölker u. Culturvölker; GOBINEAU, Races Humaines; besonders im I. Bd.; HERB. SPENCER, Descriptive Sociology und Principles of Sociology; ferner die Schriften von TYLOR, LUBBOCK, AD. BASTIAN u. LIPPERT; NOIRÉE, Das Werkzeug; ERNST KAPP, Grundlinien einer Philosophie der Technik. Beachtenswerthe methodolog. Gesichtspunkte bei TH. ACHELIS, Theorie d. Seele auf ethnolog. Basis, und Moderne Völkerkunde.

25. Abnorme Bewusstseinserscheinungen als solche bilden zwar kein directes Object der Psychologie, indirect jedoch kann das Studium abnormer Processe und Zustände auch für die Psychologie von grosser Bedeutung werden. Das psychologische

Experiment (I, 34 ff.) ist naturgemäss durch ethische Rücksichten in gewisse enge, unüberschreitbare Grenzen gebannt. Wir bleiben mit ihm auf der Oberfläche des psychischen Lebens; in den eigentlichen Kern der Persönlichkeit dürfen wir nicht eingreifen. Dies thut in pathologischen Fällen für uns der allgemeine Zusammenhang des Lebens. Pathologische Erscheinungen der verschiedensten Art, peripherische wie centrale, Sprach-, Bewegungs-, Empfindungs-, Bewusstseinsstörungen spielen so gewissermaassen die Rolle des Mikroskops und der Variationsmethode auf psychischem Gebiete und erschliessen ein reiches Feld objectiv-vergleichender Beobachtung. Die Componenten gewisser Functionen entziehen sich häufig der Analyse durch unmittelbare Beobachtung, weil sie unter normalen Verhältnissen nicht bewusst werden. Wir bemerken ihr Vorhandensein und ihre Bedeutung erst, wenn sie durch Krankheit vermindert, ausgefallen, erhöht oder qualitativ verändert sind. Pathologische Erscheinungen werden so ein Prüfstein für die Richtigkeit psychologischer Theorien und eine Veranlassung zu neuen Fragestellungen. Dasselbe gilt auch von den verschiedenen Typen des Verbrechers, d. h. des vom sociaethischen Normaltypus einer Gesellschaft abweichenden Individuums. Viele Erscheinungen dieses Gebietes wie der sogen. „geborene“ Verbrecher, d. h. das von Hause aus mit krankhaften Trieben oder gewissen Defecten behaftete Individuum, gehören von vorneherein in das Gebiet der Pathologie und Psychiatrie, und sind unter den oben angegebenen Gesichtspunkten psychologisch interessant. Aber auch das Studium der sogen. Gelegenheitsverbrechen kann dem Psychologen viele wichtige Aufschlüsse geben, namentlich in Bezug auf die Verhältnisse der Willensbildung, den Zusammenhang von Motiven und Charakter und die Abhängigkeit des Individuums vom Milieu. Für den Psychologen ist die sorgfältige Klarlegung des einzelnen Falles in seiner Verflechtung von allgemeinen und Gelegenheitsursachen, von Charakter und Zufall, wie sie eine durchgeführte Strafverhandlung bietet, weit wichtiger als alle Aufstellungen der sogen. Moralstatistik, in welcher gerade das persönliche Moment völlig verschwindet und Fälle als gleich behandelt werden müssen, die psychologisch völlig different

sind. Werthbegriffe sind für den Psychologen bei der Auswahl der Erscheinungen, welche er studirt, nicht bestimmend; alle Bewusstseinsphänomene sind für ihn gleich bedeutungsvoll und müssen zu gegenseitiger Aufhellung verwendet werden. Der geistige Zustand des Verbrechers muss ebenso wie der des Irren dazu dienen, die Analyse des normalen Menschen zu vertiefen. Dieser stellt ja keine Gattung für sich dar, sondern enthält das Abnorme gewissermaassen im Keime; er grenzt in vielen seinen Lebensäusserungen sowohl an den Irren als den Verbrecher. Allerdings sind für diese Art der Benützung des Pathologischen im Dienste der Normalpsychologie kaum Anfänge vorhanden. Bei der überwiegend grossen Anzahl der Arbeiten auf psychopathischem und criminal-psychologischem Gebiete handelt es sich vielmehr um Heranziehung einer oft fragwürdigen Psychologie zur Ausbildung einer genaueren beschreibenden Symptomatik der abnormen Erscheinungen, als um Verdeutlichung dunklerer Vorgänge des normalen Seelenlebens mittels der Beobachtung von Defecten, und es muss das Beste bis jetzt als ein *Pium desiderium* von der Zukunft erhofft werden. So sind auch die folgenden Litteraturangaben nur als erste Fingerzeige zu verstehen.

Psychopathologie: Für das Allgemeine die Lehrbücher der Psychiatrie von KRAFFT-EBING u. KRAEPELIN; die method. Verwerthung patholog. Erfahrungen hat vorzugsweise im Auge die schöne Arbeit v. STÖRRING, Psychopathologie. Vieles Werthvolle in den Schriften von RIBOT, BINET, RICHET, FÉRÉ (s. d. Index), sowie bei SOLIER, Psychologie de l'Idiote et de l'Imbécile. Vergl. die untenstehende Litteratur über die Hysterie (III, 35), welche mit ihren zahlreichen Ausfallserscheinungen wohl zu den für die Normalpsychologie wichtigsten pathologischen Zuständen gehört. Vergl. unter diesem Gesichtspunkte besonders die Arbeiten von BREUER u. FREUD (s. Index). Speciellere Aufgaben werden behandelt v. FÉRÉ, Sensation et Mouvement; Pathologie des Emotions; BAILLET, Le Language Intérieur; BEAUNIS, Les Sensations Internes; LOMBROSO, L'Uomo Geniale. — Psychologie des Verbrechens: Auch ein grosser Theil dieser Litteratur dient mehr criminalistischen u. sociologischen Zwecken. Immerhin hat die lebhafteste Controverse, welche sich auf diesem Gebiete namentlich an die Arbeiten LOMBROSO's und der sogen. anthropologischen Schule geknüpft hat, auch der Psychologie manche Anregung und Klärung gebracht. Vergl. ausser LOMBROSO's Hauptwerk, L'Uomo Delinquente, die Arbeiten der französ. Schule: GAROFALO, La Criminologie; TARDE, Criminalité Comparée, u. A.; FÉRÉ, Dégénérescence et Criminalité, und die

zum Theil bereits eine mehr kritisch geklärte Auffassung vertretenden Schriften von BAER, *Der Verbrecher*; KURELLA, *Naturgeschichte d. Verbrechens*; ELLIS, *Verbrechen u. Verbrecher*.

26. Etwas anders liegen die Dinge bei den Phänomenen der Hypnose (vergl. III, 34), welche in jüngster Zeit dem Charlatan aus der Hand genommen und in den Dienst klinischer und psycho-physiologischer Aufgaben gestellt worden sind. Sicherlich haben diese hypnotischen Schlafzustände einen gewissen psychopathischen Charakter. Der hypnotische oder somnambule Schlaf ist kein Phänomen, welches, wie der gewöhnliche Schlaf, sozusagen zum täglichen Leben des Bewusstseins gerechnet werden dürfte. Es ist dem Menschen zwar natürlich zu schlafen, aber nicht natürlich hypnotisirt zu werden, und die mit jeder neuen Hypnose sich steigernde Disposition, in diesen Zustand zu fallen, ist mit psychischer Gesundheit so unvereinbar, wie regelmässig wiederkehrende Zustände des Rausches und der Narkose. Andererseits ist die in älterer Zeit namentlich von Meynert und in der Gegenwart wiederum durch Charcot und seine Schule (Richet, Binet, Féré, Janet) vertretene Auffassung, dass die Hypnose bzw. die Empfänglichkeit für dieselbe nur ein Theilphänomen des unter dem Namen der Hysterie bekannten psychopathischen Symptomencomplexes sei, angesichts des umfassenden Thatachenmaterials, welches dieser Theorie entgegensteht, kaum mehr haltbar. Wenn es richtig ist, wie von den Gegnern Charcot's, namentlich der sogen. Nancyschule, behauptet wird, dass 80—90 Procent aller Menschen, ohne Unterschied des Geschlechts und der Nation, hypnotisirbar sind; dass die eigentlichen Geisteskranken sich am schwersten hypnotisiren lassen und die geringste Suggestibilität besitzen, so kann die Behauptung des hypnotischen Zustandes als eines psychopathischen nicht länger aufrecht gehalten werden, und die Verwandtschaft der hypnotischen Bewusstseinsäusserungen mit eigentlichen Psychosen kann nur eine scheinbare sein. Dieser Schein entsteht dadurch, dass im hypnotischen Zustande durch den Rapport (d. h. die Suggestion von Vorstellungen durch den Hypnotiseur) auf eine durchaus abnorme, von den Bedingungen des gewöhnlichen Lebens sich entfernende Weise auf das Gehirn eines Menschen eingewirkt

werden kann, wodurch die seltsamsten, ganz ausserhalb der normalen Functionsweise dieses Gehirns liegenden Combinationen entstehen können. Aber während solche Functionsstörungen bei der Hypnose nur vorübergehend sind, beruhen sie bei den wirklichen Psychosen auf dauernden Störungen oder Degenerationen des Gehirnmechanismus.

Uebersichten über die Geschichte dieser Probleme und die zugehörigen Thatsachen bei CULLERRE, Magnétisme et Hypnotisme und A. MOLL, Der Hypnotismus; LEHMANN, Die Hypnose. Die wichtigsten Vertreter der Schule von Nancy sind BERNHEIM, LIÉBAULT, BEAUNIS und FOREL, deren Schriften ebenso wie die der Pariser Schule im Index. In Deutschland hat, weiterbauend auf WUNDT's Aufsatz: Hypnotismus und Suggestion, neuerdings LIPPS (Suggestion und Hypnose) mit besonderem Nachdruck den Gedanken vertreten, die Phänomene der hypnotischen Suggestion aus den allgemeinen Gesetzen des Vorstellungs- u. Willenslebens unter dem Hinzutritt gewisser specieller Bedingungen verständlich zu machen. Vergl. insbesondere die Zeitschrift für Hypnotismus, welche sich seit Uebernahme der Leitung durch FOREL u. VOGT auf exacterem Boden bewegt als früher und eine umfassende Uebersicht über diese Probleme und ihren Zusammenhang mit der Psychologie, sowie regelmässige Litteraturberichte bietet.

27. Je entschiedener man die Auffassung zu vertreten geneigt ist, dass die hypnotische Suggestion eine Steigerung der Wachsuggestion sei, die sich nothwendig ergibt aus einer Steigerung der Bedingungen, genau so wie die Wachsuggestion eine Steigerung der alltäglichen Beeinflussung von Personen zu Personen ist, wiederum unter gesteigerten Bedingungen (Lipps), je näher man also die hypnotischen Phänomene den Vorgängen des normalen Seelenlebens rückt, umso grössere Dienste wird man sich von ihr für die experimentelle Seelenforschung versprechen können. Es ist klar, dass man hier die Variation der Vorgänge und Zusammenhänge in ganz anderer Weise in der Hand hat als beim Geisteskranken, weil es sich in der Hypnose überhaupt nur um Functionsveränderungen handelt; und dass die Hypnose anderseits viel tiefere Eingriffe in ein fremdes Bewusstsein gestattet, als die gewöhnliche Experimentalmethode. Sie gestattet ein sonst normales Bewusstsein in ungewöhnlich starke Abhängigkeit von fremdem Wollen und Denken zu bringen, wobei die suggerirte Vorstellung nicht in normaler Beschaffenheit, sondern mit hallucinatorischer

Deutlichkeit auftritt (VIII, 7). Da vermittels der Hypnose jedes Gefühl, jede beliebige Vorstellung, auf die überzeugendste Weise hervorgerufen, in den Mittelpunkt des geistigen Geschehens gerückt und in seiner Wirkung auf das übrige Geistesleben verfolgt werden kann, so ist die Hypnose ein Hilfsmittel experimentalpsychologischer Forschung, welches, theoretisch wenigstens, die Möglichkeit einer fast unbegrenzten Variation der Versuche enthält, die gelegentlichen und meist ziemlich monotonen Beobachtungen der eigentlichen Psychopathologie weit übertrifft und eine wichtige Ergänzung zu der experimentellen Normalpsychologie liefert. Denn während für diese nur die elementaren Phänomene in Betracht kommen, werden für das hypnotische Experiment auch complexe Erscheinungen, unser Gedächtnissbesitz, Willensacte in Verbindung mit Gemüthsbewegungen und Vorstellungen, also das gesammte Innenleben, zugänglich. Man erzielt in der Hypnose auf experimentellem Wege die Zustände des Traumbewusstseins, positive wie negative Hallucinationen jeder Art, Amnesien und Paramnesien von verschiedenem Umfang, Wahnideen; man erzeugt künstlich Rindenblindheit wie Rindentaubheit, Anästhesien, Hyperästhesien, Analgesien, psychische Lähmungen, Abulie — alles jedoch kurz vorübergehend. Vor Allem liefert die durch Hypnose mögliche willkürliche Variation der Ichvorstellung, die Ausbildung einer gesonderten Gedächtnisskette für die Erlebnisse des hypnotischen Zustands und einer zweiten Persönlichkeit, wichtige Beiträge zum Verständniss des Wesens des Bewusstseins als solchen. Andererseits bietet die ausserordentlich starke Prädominanz einzelner Bewusstseinsinhalte und die Umsetzung derselben in physisch-organische Wirkungen die merkwürdigsten Belege für den psychischen Automatismus und für die Identität der Bewusstseinsvorgänge mit Nervenvorgängen. Als schwindelhaft oder schwärmerisch muss dagegen der in der Litteratur immer wieder und nicht selten im Gewande strenger Wissenschaft auftauchende Gedanke bezeichnet werden, in diesen pathologischen Zuständen irgendwie die Schranken der uns umgebenden Erscheinungswelt durchbrechen und Einblick in ein rein geistiges, nicht materiell vermitteltes Sein und Wirken der Seele, einen Zusammenhang der einzelnen

Glieder dieser Geisterwelt unter einander (Telepathie), gewinnen und das schlechthin Transcendente erfahrbar zu machen, das Unmögliche erleben zu können. Was an wirklichen That-sachen zur Unterstützung solcher weitgehender Deutungen und Hypothesen angeführt zu werden pflegt, lässt sich ohne Zuhülfenahme des Wunders aus den Modificationen erklären, welche die allgemeinen Gesetze der Bewusstseinsthätigkeit durch die besonderen Bedingungen jener Zustände erfahren (vergl. III, 35 und 36). Ueber die nothwendigen Grenzen, welche aus ethischen und hygienischen Gründen dem hypnotischen Experiment zu ziehen seien, bestehen heute zwischen den Vertretern der einzelnen Schulen noch vielfache Meinungsverschiedenheiten. Es kann aber wohl auf Grund der Thatsachen nicht bestritten werden, dass nur grosse Erfahrung und ein durchgebildeter humaner Sinn das furchtbare Werkzeug, welches die Hypnose darstellt, von schweren Missbräuchen fernhalten können. Der hypnotische Schlaf und der Rapport geben die Person fast willenlos unter den dominirenden Einfluss eines anderen Individuums. Scheinbar gewährt die Trennung des hypnotischen Bewusstseins vom Wachbewusstsein, die Ausschaltung der hypnotischen Erlebnisse aus dem regulären Gedächtnissbesitz, einen gewissen Schutz. Allein man darf nicht vergessen, dass auch die hypnotischen Erlebnisse cerebral fundirt sind, folglich Spuren hinterlassen, und dass der Hypnotiseur durch Suggestion auf einen bestimmten Termin es in seiner Hand hat, die Eingebungen des Schlafzustandes beliebig in das wache Leben hinüberwirken zu lassen. Man versteht aus diesem Grunde wohl die von ärztlicher Seite erhobene Forderung, die Hypnose lediglich zu therapeutischen Zwecken zu verwenden und das hypnotische Experiment in die engsten Grenzen zu bannen.

MÜNSTERBERG, Aufg. etc. 151 ff.; BINET, La Psychologie du Raisonnement. Vieles aus der Litterat. d. Hypnotismus (vergl. MAX DESOIR, Bibliographie d. H.) ist mit grosser Vorsicht zu benützen. Sie wimmelt von sogen. Beobachtungen, welche reine Illusionen sind. An einer ausreichenden Verwerthung der hypnot. Erscheinungen für die Normalpsychologie fehlt es indessen noch sehr. Werthvolle Winke in Betreff dessen, was die Hypnose zu bieten vermag, bei DESOIR, Experimentelle Psychopathologie u. VOGT, Die directe psycholog. Experimentalmethode in hyp-

notischen Zuständen. Letzterer schlägt ein Verfahren vor, die gesteigerte Concentration partieller Hypnosen zu benützen, um in dazu geeigneten Subjecten Vorgänge der Selbstbeobachtung zugänglich zu machen, die sich im Wachsein der Wahrnehmung entziehen. Reiches Material für das Studium der Suggestibilität als einer allgemeinen psychischen Erscheinung und ihrer zum Theil so merkwürdigen Wirkungen im Einzelleben und im Völkerleben geben SCHMIDKUNZ, Psychologie d. Suggestion; BINET, La Suggestibilité; STOLL, Suggestion und Hypnotismus in der Völkerpsychologie.

28. Auch die Geschichte der Menschheit kommt für die objective Methode in Betracht; wenigstens insofern, als sie uns gestattet, nicht nur dem Zusammenhange der äusseren Ereignisse zu folgen, sondern auch in die Innenzustände vergangener Menschen und Völker einzudringen. Es liegt auf der Hand, dass für diesen Zweck die spätere Darstellung, selbst wenn sie von einem Meister der historischen Forschung und Kunst herrührt, weniger tauglich ist als der unmittelbare Bericht eines Erlebnisses, die unwillkürliche Aeusserung eines Zustandes, das unfreiwillig entschlüpfte Selbstbekenntniss — kurz Alles dasjenige, was keine Reconstruction vergangener Seelenzustände, sondern eine möglichst unmittelbare Abspiegelung derselben ist. Denn wer Geschichte schreibt, der vermag dies ja nur dadurch, dass er seine inneren und äusseren Erfahrungen an das Material heranbringt und dieses nach der in ihnen gegebenen psychologischen Wahrscheinlichkeit gestaltet. So lehrreich dies unter Umständen sein kann, und soviel Klarheit zuweilen die Kunst eines genialen Historikers über Verhältnisse zu gewähren vermag, von denen nur trümmerhafte Ueberlieferung vorhanden ist, so muss der psychologische Forscher sich doch bewusst bleiben, dass die Benützung solcher Arbeiten nur die Spiegelung eines Spiegelbildes sein kann und, wo immer möglich, den Weg zu den Quellen selbst suchen.

SIMMEL, Die Probleme d. Geschichtsphilosophie, 1. Cap. Vergl. d. Angaben zu 30.

29. Dasselbe gilt in gesteigertem Grade von jenen Darstellungen menschlicher Charaktere und seelischer Zustände, welche sich in Dichtwerken finden. Nur mit grosser Einschränkung werden wir das Wort des Aristoteles, dass die

Dichtkunst philosophischer sei als die Geschichte, für Verwendung beider im Dienste der Psychologie gelten lassen. Es ist zwar richtig, was Aristoteles als Grund dieses Vorzuges angibt, dass die Geschichte immer nur einen ganz individuellen Fall darstellen könne, während der Dichter, um glaubhaft zu sein, generalisiren, allgemeine Züge der Menschennatur darstellen muss. Und alle wissenschaftliche Erkenntniss geht auf das Gattungsmässige, Typische (I, 2 ff., 12). Allein hier ist zu unterscheiden zwischen der begrifflichen Verallgemeinerung mittels Induction, wie sie der Forscher übt, und der vorstellungsmässigen Verallgemeinerung mittels der Phantasie, wie sie dem Künstler eigen ist. Jene erwächst aus einer Anzahl wirklich beobachteter Fälle, deren Identität oder Analogie genau festgestellt ist und die logische Gültigkeit des Inductions-schlusses verbürgt. Diese verarbeitet Erlebnisse und Eindrücke vom verschiedensten Wirklichkeitswerthe zu einer Anschauung, die freilich überindividuell ist, in welcher aber Mögliches und Wirkliches, Erlebtes und Erdachtes, Wahrheit und Dichtung ununterscheidbar zusammenfliessen. Auch bei dem sogen. „roman expérimental“, welchen Zola und der moderne Naturalismus als eine Fortsetzung der exact beschreibenden und beobachtenden Methode auf das menschliche und gesellschaftliche Leben angesehen wissen wollen, ist dies Verhältniss nicht wesentlich anders. Denn die Verbindung bestimmter Eigenschaften in einem Individuum, die Verkettung der Begebenheiten, die Wirkung von Zuständen und Ereignissen auf menschliche Charaktere — dies Alles vollzieht sich doch nur in der Phantasie des Dichters so, wie es erzählt wird; wenn auch auf Grund von Beobachtungen und Erfahrungen, welche dieser gesammelt hat. Auch der grösste dichterische Realismus, wenn er Dichter und Chronisten noch aus einander halten will, kann immer nur die Möglichkeit seiner Schilderungen erweisen, nie ihre Wirklichkeit. Immer fehlt ihm gerade dasjenige, worin das Wesen des Experiments besteht: auf eine bestimmt gestellte Frage nicht unsere Gedanken, sondern die Dinge oder Kräfte der objectiven Natur selbst die Antwort geben zu lassen. Und sowenig daran zu denken ist, die Kunst anschaulicher Verkörperung einer Individualität oder intuitive

Menschenkenntniss jemals durch irgend welche Fortschritte der psychischen Demographie oder der Psychologie der individuellen Besonderheiten zu ersetzen, sowenig wird der wissenschaftliche Psychologe, namentlich für das Studium der complexen Phänomene, die Hülfe entbehren wollen, welche ihm der Künstler, namentlich der Dichter, als Herzenskündiger gewährt.

Vergl. E. ZOLA, *Le Roman Expérimental* u. *Les Romanciers Naturalistes*. Die aristotelische Stelle in d. Schrift über die Dichtkunst, Cap. 9. Vergl. LESSING, *Hamb. Dramaturgie*, 89. u. 95. Stück; ferner unten Cap. III, 77, 78. Neuerdings besonders lehrreich DILTHEY's Beiträge z. Studium der Individualität, und Dessoir's Beiträge z. Aesthetik I (Seelenkunst und Psychognosis).

30. Die Geschichte liefert nicht nur Beiträge zur Psychologie des Individuums, sondern sie gibt auch Anleitung zu einer Psychologie der Massen, zu einer Völkerpsychologie. Diese gehört als solche freilich auf ein anderes Gebiet, nemlich in die Gesellschaftswissenschaft; aber sie kann für die Individualpsychologie bedeutend werden dadurch, dass man im Völkerleben manches in grossen Zügen findet, was in der Seele des Einzelnen kaum erkennbar ist, und gewisse Eigentümlichkeiten da, wo es sich um Massen handelt, mehr hervortreten als beim Einzelnen. Umgekehrt lässt sich der geschichtliche Mensch wieder durch das Gesetz illustriren, dass das Individuum in einer abgekürzten Gestalt die Entwicklungsstadien des Geschlechts durchläuft, und so aus der Seele des jugendlichen Menschen, des Menschen einfacher Lebensverhältnisse und niederer Bildungsstufen, manche fremdartige Erscheinung des früheren Völkerlebens sich verständlich machen.

Vergl. LAZARUS, *Einleitung in die Völkerpsychologie* (*Zeitschr. f. V.-Psych.* Bd. I—III) u. *Das Leben d. Seele*, I. Bd.; HARTMANN, *Ueb. d. Wesen d. Gesamtgeistes*; WUNDT, *Ethik*, 3. Abschn., u. neuerdings dessen *Völkerpsychologie*; AUG. COMTE, *Philosophie Positive, résumée* p. Rig, 49. Leçon; J. ST. MILL, *Syst. d. Logik*, VI, 5; TARDE, *Lois de l'imitation*; LE BON, *Psychologie des Foules*; SIGHELE, *Psychologie des Sectes*; P. LILIENFELD, *Socialwissensch. d. Zukunft*; SIMMEL, *Sociale Differenzirung*; VAHINGER, *Naturforsch. u. Schule*; BARTH, *Fragen der Geschichtswissenschaft*; BALDWIN, *Das sociale u. sittliche Leben*.

31. Besonders bedeutsam unter den geschichtlichen Disciplinen ist für die Psychologie die Sprachwissenschaft. An

keinem anderen Erzeugnisse des Völkerbewusstseins haften so reichlich und so unaustilgbar die Spuren einer längstvergangenen Urzeit als an der Sprache; kein anderes besitzt in solchem Grade die Fähigkeit, von den Veränderungen, die in der Vorstellungswelt des Menschen vor sich gehen, bleibende Nachwirkungen zu bewahren. Dies gilt vorzugsweise in Bezug auf den Bedeutungswandel der Wörter, in welchem sich, soweit er sich durch die Jahrhunderte verfolgen lässt, zugleich die Veränderung der Vorstellungen abspiegelt, so dass die Resultate der Sprachgeschichte zugleich einen unmittelbaren psychologischen Werth besitzen. Minder bedeutend sind, wenigstens bei dem heutigen Stande unserer Kenntnisse, andere Theile der Sprachwissenschaft, wie die Lautphysiologie und die Lehre von der Wortbildung. Hier sind die psychologischen Verhältnisse, welche den Thatfachen zu Grunde liegen, vielfach dunkel, theilweise völlig in's Gebiet physiologischer Reflexe hinüberspielend, zum Theil von ganz speciellen Entwicklungsbedingungen der einzelnen Sprachen und Stämme abhängig und der allgemeinen Formulirung sich entziehend.

Reiche Materialien in der Zeitschr. f. Völkerpsychologie u. Sprachwissenschaft von Lazarus u. Steinthal. Weitere Litteraturangaben in Cap. X, bes. 1. Abschnitt.

32. Wenn die comparative oder sociologische Psychologie einerseits das Feld der Beobachtung ausserordentlich erweitert, so unterliegt sie anderseits den bereits oben (I, 21) betonten Schwierigkeiten der Deutung umsomehr, je ferner die beobachteten Zustände dem Bewusstsein des Beobachters liegen, und bedarf daher, um die Willkür und Phantasie auszuschliessen, der strengsten Kritik und Besonnenheit.

33. Der Willkür subjectiver Deutungen wie dem Mangel an exacten und verificirbaren Ergebnissen, welche Missstände der auf Selbstbeobachtung begründeten subjectiven und den bisher besprochenen Methoden der objectiven Psychologie anhaften, hat man in neuester Zeit dadurch zu begegnen gesucht, dass man das mächtige methodische Hülfsmittel des Experiments auch der psychologischen Forschung dienstbar zu machen unternahm. Man entschloss sich zu einer erheblichen Beschränkung des Untersuchungsgebietes, auf solche Bewusstseins-

phänomene nemlich, welche sich als psychische Reaction auf relativ einfache, genau bekannte, messbare und innerhalb gewisser Grenzen beliebig variable Reize darstellen. Hier ist es möglich, an Stelle unbestimmter, subjectiver Deutungen präzise Angaben über das eingetretene psychische Erlebniss zu erhalten, denselben Reactionsvorgang beliebig oft sowohl mit dem nemlichen als mit verschiedenen Individuen zu wiederholen und die Ergebnisse einer Bearbeitung durch statistische und mathematische Methoden zu unterziehen, welche die Fehler zu eliminiren, das Zufällige von dem Allgemeingültigen zu sondern gestattet.

34. Den Anstoss zu diesen Untersuchungen gaben E. Weber und Th. Fechner durch den Gedanken, der bloss qualitativen Analyse psychischer Vorgänge dadurch eine quantitative an die Seite zu setzen, dass sie die Abhängigkeitsverhältnisse der Empfindung von der Stärke des sie veranlassenden äusseren Reizes untersuchten. Die Stärke des äusseren Reizes ist beliebig variabel und durch bekannte physikalische Methoden quantitativ genau bestimmbar; und zur Gewinnung eines Aequivalents auf psychischer Seite schlugen sie die kleinsten zum Bewusstsein kommenden Unterschiede der Empfindung vor. Auf dieser Basis konnte nun die Frage beantwortet werden: Welcher Veränderung des Reizes entspricht auf verschiedenen Sinnesgebieten und bei wechselndem Zustande des Bewusstseins die psychische Maasseinheit, d. h. die eben merkliche Aenderung der Empfindung. (Vergl. u. IV. Cap. 2. Abschnitt.) Diese Untersuchungen wurden von ihren Begründern speciell „Psychophysik“ genannt — ein Name, welcher jedoch nicht streng auf die Erforschung der Abhängigkeitsverhältnisse zwischen Empfindungsintensitäten und Reizstärken eingeschränkt blieb, sondern oft jede experimentelle Erforschung psychischer Vorgänge und insbesondere auch Untersuchungen über das Verhältniss zwischen psychischem Vorgang und Nervenprocess bezeichnete. In diesem Sinne hat schon Fechner selbst die Psychophysik als die Lehre von den Gesetzen, nach welchen Leib und Seele zusammenhängen, bestimmt. Die Gesamtheit dieser Gesetze aber reicht über das den psychophysischen Methoden Zugängliche hinaus und wird besser als „Physiologische

Psychologie“ von den eigentlich psychophysischen Untersuchungen geschieden.

Vergl. die Litt. zu Cap. IV, 2. Abschnitt.

35. Nachdem einmal dieser Weg gewiesen war, haben sich sowohl die Methoden als die Angriffspunkte experimenteller Erforschung psychischer Vorgänge rasch vermehrt und zu einer ausgebreiteten Thätigkeit geführt, deren Ergebnisse allerdings noch in einem gewissen Missverhältnisse zu dem Maasse der aufgewendeten Arbeit stehen, aber immerhin das der Psychologie zu Gebote stehende Thatfachenmaterial nicht unwesentlich bereichert und namentlich auch zu einem besseren Verständniss elementarer Vorgänge geführt haben.

36. Von den durch die experimentelle Forschung der Gegenwart behandelten Gebieten des psychischen Lebens sind die folgenden von besonderer Wichtigkeit: 1. Die auf allen Sinnesgebieten mit wechselnden Methoden vorgenommenen Prüfungen der absoluten und relativen Empfindlichkeit für Reize in qualitativer, intensiver und extensiver Hinsicht; die genaue Ermittlung und, soweit möglich, quantitative Bestimmung der Abhängigkeit der Empfindungsphänomene von den zugehörigen Reizvorgängen; die Feststellung des Einflusses, den die anatomisch-physiologische Structur der reizaufnehmenden Organe und die Beschaffenheit der zugehörigen Centralpartien auf die Auffassung des Reizes haben. Hieher gehört ferner die Untersuchung der Veränderungen, welche in der Sensibilität der einzelnen Organe durch Uebung und Ermüdung eintreten, sowie jener Abänderungen der normalen Function, welche durch Intoxication, durch Anämie, durch Erhitzung und Erkältung der Organe, durch Hyperämie, durch besondere psychophysische Verhältnisse, Schwangerschaft und Periode der Frauen, durch nervöse Erkrankungen, durch Fehlen eines oder mehrerer Sinne entstehen. 2. Die genaue Bestimmung der Dauer verschiedener Vorgänge psychischer Reaction. Die bei solchen Untersuchungen gefundenen Zahlen haben zwar ihrem absoluten Werthe nach gar keine Bedeutung; desto wichtiger aber ist dasjenige, was sich aus der Vergleichung der einzelnen Bestimmungen ergibt, wenn man die Umstände in Betracht nimmt, welche die Reac-

tion entweder begünstigen oder hemmen, abkürzen oder verlangsamen. Diese Umstände können sehr mannigfaltig variirt und combinirt werden. Man kann die Aufmerksamkeit auf einen zu empfangenden sinnlichen Eindruck oder auf eine auszuführende Bewegung sich richten lassen (sensorische oder motorische Reaction) und untersuchen, welche Form sich als die kürzere und daher einfachere Leistung ausweist; man kann die sensorische wie die motorische Reaction in grössere psychische Complexe einreihen, indem man Processe des Unterscheidens und Wählens, der Association und Urtheilbildung mit heranzieht. 3. Die allgemeinen Gesetze und die individuellen Unterschiede der Vorgänge des Wahrnehmens und Auffassens; Bestimmung der für bestimmte Acte nothwendigen Zeit, der Anzahl der Elemente, die in einer gegebenen Zeitgrösse aufgenommen werden können; des relativen Antheils, welchen Empfindung, Vorstellung, Aufmerksamkeit an dem Wahrnehmungsvorgang haben; die Wirkungen einer auf mehrere Inhalte vertheilten Aufmerksamkeit oder Zerstreuung. Bei diesen Untersuchungen wird man einerseits unter Elimination des persönlichen Factors Durchschnitts- oder Mittelwerthe als Maass für die allgemeine Gesetzmässigkeit der betreffenden Vorgänge anstreben, anderseits aber, unter Betrachtung der individuellen Variationen Grenzwerte feststellen und Typen persönlicher Begabung und Leistungsfähigkeit zu gewinnen suchen. (III, 7 a.) 4. Die experimentelle Prüfung des Gedächtnisses in Bezug auf Schnelligkeit der Einprägung und Dauer des Behaltens, die Unterschiede im Beharren verschiedener Inhalte (Farben, Figuren, Wortzeichen, Töne u. s. w.) und im Verhalten verschiedener Individuen (Gedächtnisstypen). Daran anschliessend die experimentelle Prüfung der Association in Bezug auf die Leichtigkeit und Häufigkeit bestimmter Associationsformen. 5. Endlich haben sich auch die Gefühle dem Experiment zugänglich erwiesen, sowohl die sinnlichen als die ästhetischen Elementargefühle. Jene durch Intensitäts- und sonstigen Erregungsverhältnisse, welche eine bestimmte Empfindung mit einem Schmerzexponenten versehen; diese durch Prüfung der Eindrücke des Gefallens und Missfallens, welche sich an einfache, leicht variirbare Empfindungscomplexe der

höheren Sinne knüpfen: Farbencombinationen, geometrische Formen, Tonintervalle, Rhythmen, Accorde, melodische Bildungen.

Zur Geschichte der experimentellen Psychologie s. RIBOT, Psychologie Allemande. Den besten Ueberblick über Methoden und Ziele geben die Hauptwerke der Richtung selbst; FECHNER, WUNDT, KÜLPE, EBBINHAUS, u. die lange Reihe von Arbeiten, welche in WUNDT's Philosophischen Studien veröffentlicht sind (vergl. die Uebersicht ders. von CATTELL im „Mind“ (XIII, 37); MÜNSTERBERG's Beiträge z. experimentellen Psychologie, und die mehr oder minder ausschliesslich dem experimentellen Betrieb der Psychologie gewidmeten periodischen Veröffentlichungen: die Zeitschrift f. Psychologie u. Physiologie der Sinnesorgane; MARTIUS, Beiträge z. Psychologie und Physiologie; KRÄPELIN, Psycholog. Arbeiten; für Frankreich das Bulletin du Laboratoire de la Sorbonne, herausg. von BINET u. BEAUNIS; für Amerika das American Journal of Psychology, The Psychological Review, u. mehrere Veröffentlichungen einzelner Universitätsinstitute, von welchen die Studies from the Yale Psychological Laboratory die wichtigsten sind. Die amerikanische Litteratur hat aus neuester Zeit auch einige vorzügliche Gesamtdarstellungen der Psychologie unter dem Gesichtspunkte des experimentellen Betriebs aufzuweisen: SCRIPTURE, The New Psychology; TITCHENER, Outline of Psychology; SANFORD, Course in Experimental Psychology. Eine bequeme Uebersicht auch bei BINET, Introd. à la Psychol. Expériment. Die Année Psychologique enthält kritische Referate über die psychologischen Arbeiten der ganzen Welt.

37. Es ist ohne Weiteres klar, dass das Verfahren dieser experimentellen Psychologie entweder auf die Selbstbeobachtung des mit sich selbst experimentirenden Forschers, oder auf das Bewusstsein einer Versuchsperson, welche die Aufgabe des Versuches begreift und Interesse an seiner Durchführung hat, zurückführt. Die in Anwendung kommenden äusseren Hilfsmittel haben nur den Zweck bestimmte psychische Reactionen unter genau bekannten, messbaren und variablen Bedingungen anzuregen, die stattfindenden Reactionen genau zu bestimmen und den erforderlichen Zeitaufwand zu messen. Ja man wird gut thun, die an solchen Versuchen beteiligten Personen nicht als blosse Automaten zu behandeln, welche nur bestimmte Reactionen zu vollziehen oder bestimmte Fragen zu beantworten haben, sondern sie zugleich nach Kräften dasjenige beschreiben zu lassen, was sie bei den Versuchen innerlich wahrnehmen. In vielen Fällen werden diese Aussagen der Selbstbeobachtung für den Psychologen ebenso werthvoll sein,

als die einfachen Reactionerscheinungen seiner Versuchspersonen. Innerhalb der durch ethische und hygienische Rücksichten selbstverständlich gebotenen Grenzen aber lassen sich nicht nur mit dem erwachsenen Normalmenschen, sondern sowohl bei Kindern als auch bei Geisteskranken, endlich bei solchen Individuen, welche durch periphere körperliche Defecte anomale Verhältnisse darbieten, werthvolle experimentelle Feststellungen machen.

38. In demselben Sinne, in welchem nach I, 24 die Beobachtung des thierischen Bewusstseins unter natürlichen Bedingungen Beiträge zum Verständniss und zur Analyse der verwickelteren Erscheinungen menschlichen Bewusstseins zu liefern im Stande ist, kann auch bei Thieren die experimentelle Beobachtung verwendet werden. Und es versteht sich von selbst, dass die experimentelle Thierbeobachtung ungleich werthvoller sein könnte, als die Thierbeobachtung unter natürlichen Bedingungen, deren Ergebnisse mangelhaft und mit vielem anekdotenhaften Beiwerk versehen sind, wenn solche Beobachtungen mehr, als bisher geschehen, in den Dienst der allgemeinen Psychologie und nicht der Zoologie und Physiologie gestellt würden. Auch hier bietet sich der Wissenschaft der Zukunft noch ein weites und kaum betretenes Gebiet für ergiebige Untersuchungen des thierischen wie des allgemeinen Seelenlebens dar.

Vergl. in der angegebenen Richtung besonders die Arbeiten von THORNDIKE u. WESLEY MILLS (s. d. Index).

39. Da die Psychologie nach der oben gegebenen Definition die Bewusstseinsvorgänge principiell als Lebensfunctionen eines organischen Wesens auffasst, so ist damit schon ihre enge Wechselwirkung mit derjenigen wissenschaftlichen Disciplin gesetzt, welche das Studium der Lebensvorgänge im weitesten Sinne zur Aufgabe hat: der Biologie oder Physiologie. Und in der That ist die Psychologie in neuerer Zeit wiederholt geradezu als ein Zweig der Physiologie in Anspruch genommen und ihr die eigentliche wissenschaftliche Selbständigkeit abgesprochen worden. Diese Behauptung hat ein gewisses Recht mit Rücksicht auf den allgemeinen Zusammenhang des Wissens überhaupt, sowie auf die Thatsache,

dass geistige Phänomene schlechterdings nicht an und für sich existiren, sondern nur als Innenzustände lebendiger physischer Organismen vorkommen und jeder geistige Vorgang, in seiner Totalität betrachtet, nicht bloss psychisch, sondern jederzeit psychophysisch ist, so dass in der That bald seine physische, bald seine psychische Seite der Beobachtung vorzugsweise offen ist. Diese Behauptung ist jedoch völlig schief mit Rücksicht auf dasjenige, was oben (I, 16) über die methodische Grundvoraussetzung der Psychologie gesagt worden ist.

40. In Folge der bestehenden Unvergleichbarkeit zwischen physischem Vorgang und Bewusstseinsvorgang (II, 29, 42) muss die Anthropologie, d. h. die Gesamtwissenschaft von den Lebenserscheinungen des individuellen menschlichen Organismus, von zwei entgegengesetzten Punkten aus beginnen und sich daher in zwei Specialwissenschaften sondern, welche vorläufig Physiologie und Psychologie genannt werden mögen. Von diesen hat die erste das Studium der körperlichen Processe, die zweite das Studium der Bewusstseinserscheinungen zur Hauptaufgabe. Die Physiologie ist eine objective Wissenschaft, eine Wissenschaft der Aussenwelt; die Psychologie eine subjective, eine Wissenschaft der Innenwelt. In demjenigen, was dem Physiologen objectiv, durch seine Sinne, durch Experiment und Mikroskop zugänglich ist, kommt der Gegenstand der Psychologie, das Bewusstsein, überhaupt nicht vor. Er kann darum, soweit er seelische Processe studiren will, der psychologischen Methode, der inneren Wahrnehmung und Beobachtung, gar nicht entbehren, da ohne sie die betreffenden organischen Vorgänge nur in ihrem objectiv-mechanischen, nicht in ihrem subjectiv-psychischen Zusammenhang verständlich würden. Er gliche ohne Psychologie dem Taubgeborenen, welcher die Partitur eines Tonwerkes studiren wollte, dem Interpreten einer Chifferschrift, welcher die Sprache nicht versteht, welche in Chiffren gesetzt ist. Und es ist danach zu beurtheilen, was von den immer wiederkehrenden Behauptungen derjenigen zu halten ist, welche von der Aufzeigung der den psychischen Processen entsprechenden physiologischen Vorgänge in Nerven und Gehirn eine Erklärung der Bewusst-

seinserscheinungen als solcher erwarten. (S. II, 29, besonders 42.) Der Gedanke, von dem hier auf naturwissenschaftlicher Seite immer wieder ausgegangen wird, wurzelt freilich tief in der allgemeinen Methodik der Naturwissenschaft, der Bevorzugung der sinnlichen Beobachtung vor der begrifflichen Analyse; in der Tendenz, die Vorstellungsarten der weniger vollkommenen Sinne thunlichst durch die Vorstellungsart des relativ vollkommensten Sinnes, des Auges, und auch hier wieder durch die vollkommenste Art seiner Leistung, durch die Wahrnehmung von Raum- und Bewegungsgrössen, zu ersetzen. Es liegt der Versuch nahe, dies Sinnesvicariat, dessen consequenter Ausnützung die beobachtende und messende Naturwissenschaft so grosse Erfolge verdankt, wie man es auf Unsichtbares, Ton, Wärme, Elektrizität, angewendet hat, so auch auf das schlechthin Unsinnliche, d. h. das Psychische, zu übertragen, und es durch Anschauliches im optischen Sinne, d. h. durch Bewegungsvorgänge in nervösen Structuren, genauer bestimmen zu können, als es auf introspectivem Wege möglich ist.

41. Die Behandlung des Gesamtgebietes der inneren Erfahrung, d. h. sämmtlicher psychischen Processe und Erscheinungen, mittels der Methode der physiologischen Psychologie muss bis auf Weiteres als eine wissenschaftliche Utopie betrachtet werden. Würde man der Psychologie nur dasjenige als wissenschaftliches Object zuweisen wollen, was diesen Methoden zugänglich ist, so müsste dies den Verzicht auf jedes wissenschaftliche Verständniss der grössten und wichtigsten Gruppen psychischer Phänomene bedeuten und zu einer Art Selbstverstümmelung der Philosophie führen, die viele schwer erkämpfte und werthvolle Einsicht preisgeben würde. Alle übrigen philosophischen Wissenschaften, insbesondere die Normwissenschaften, sind auf die begriffliche Analyse der höheren Bewusstseinsfunctionen angewiesen, und es hiesse denselben die Lebensadern unterbinden, wollte man warten, bis eine wissenschaftliche Erkenntniss ihres biologischen Correlats möglich geworden. Denn die Bewusstseinszustände, welche das wissenschaftliche Object der Psychologie bilden, sind uns in grosser Ausdehnung und Mannigfaltigkeit durch die innere Wahrnehmung gegeben, und wenn dieselben auch nicht als

etwas schlechthin auf sich selbst Ruhendes betrachtet werden können (s. II, 44), so getatten sie wenigstens Beschreibung, Analyse und Aufsuchung ihrer Folgeordnungen. Dagegen sind die begleitenden Processe im Centralnervensystem der directen Beobachtung völlig entzogen und grossentheils in tiefes Dunkel gehüllt. Die unendliche Feinheit der mikroskopischen Textur des Centralnervensystems; die Schwierigkeit das Morphologische in seiner functionellen Bedeutung klarzulegen und mit den correspondirenden psychischen Phänomenen in Einklang zu bringen; endlich die Unmöglichkeit, eine functionirende Zelle oder Zellengruppe direct zu beobachten; die unabweisliche Veränderung, welche die Elemente des Nervensystems durch den Tod und durch die künstliche Präparation mittels Reagentien aller Art erleiden — das Alles sind ebensoviele bis jetzt unübersteigliche Schranken eines tieferen Eindringens der physiologischen Methode in die psychischen Phänomene. Gleichwohl ist es die ideale Forderung, welche an die Physiologie gestellt werden muss: zu jeder psychischen Erscheinung das physiologische Correlat aufzuweisen und die Causalreihe der neurologischen Vorgänge in lückenlosem Zusammenhang darzulegen. Oder, mit den Worten eines neuesten Forschers auf diesem Gebiete: „Alles, was uns im Bewusstsein als Mannigfaltigkeit erscheint, auf quantitative Verhältnisse und auf die Verschiedenheit der centralen Verbindungen von sonst wesentlich gleichartigen Nerven und Centren zurückzuführen“ (Exner).

Ueber die speciellen Methoden der physiolog. Psychologie s. MÜNSTERBERG a. a. O. S. 163 ff. Vergl. auch HAUPTMANN, Metaphysik i. d. Physiol. passim, und SIGM. EXNER, Physiolog. Erklärung d. psych. Erscheinungen, der vielfach neue Wege geht. Wenn E. die Bestimmung gibt, „unter einer Erklärung verstehe er die Zurückführung d. psych. Erscheinungen auf uns anderweitig bekannte physiolog. Vorgänge im Centralnervensystem“, so ist aus dem Vorstehenden ersichtlich, in welchem Sinne dies ebenso die nothwendige Aufgabe der Nervenphysiologie, wie ihre unüberschreitbare Grenze ausdrückt. Einen sehr merkwürdigen Versuch einer allgemeinen Mechanik des psychophysischen Lebens, welcher zwar in seiner Grundlage hypothetisch ist, aber sich im Einzelnen vielfach fruchtbar erweist, hat PICKLER, Grundgesetz alles neuropsychischen Lebens, gemacht. Es sind Gedanken der Psychologie Herbart's in's Physiologische übersetzt: Selbsterhaltung des vegetativen Lebens gegen beeinträchtigende Veränderungen als fundamentaler Process.

42. Anderseits ist eine völlig getrennte Thätigkeit und Vorwärtsbewegung beider Disciplinen der Natur der Sache nach nicht möglich ohne erheblichen Verlust an wissenschaftlicher Einsicht, ja ohne geradezu in's Absurde zu verfallen. Beide sind nicht nur in ihren letzten Resultaten, sondern auch auf allen Zwischenstufen der Erkenntniss zu wechselseitiger Ergänzung auf einander angewiesen. Denn die Bearbeitung der psychischen Phänomene nach physiologischer Methode setzt die Arbeit des Psychologen nothwendig voraus (s. oben 40); setzt voraus, dass es wenigstens theilweise möglich geworden ist, die Gesamtheit der Bewusstseinsinhalte in ihre psychischen Elemente zu zerlegen und die Verbindungsgesetze derselben aufzuzeigen. Umgekehrt aber ist es nur eine Nachwirkung alter spiritualistischer und dualistischer Vorurtheile, wenn der Psycholog mit Misstrauen auf die Arbeit des Physiologen blickt und wo möglich gewisse Gebiete als sacrosanct vor seinen Eingriffen hüten zu müssen glaubt. Auch ihm erschliesst sich der volle Einblick in die Gesetze des Bewusstseins erst in dem Maasse, als er dieselben auf ihrer organischen Grundlage und im Zusammenhange mit den Gesetzen des Lebens überhaupt verstehen lernt.

II. Capitel.

Leib und Seele.

1. Die Summe der in der inneren Wahrnehmung gegebenen Bewusstseinserscheinungen pflegt man unter der substantivischen Bezeichnung „Seele“ zusammenzufassen und die Seele auch als den substantiellen Träger der bewussten Processe anzusehen. Dies ist unbedenklich, solange der symbolische Charakter dieses Ausdrucks strenge gewahrt und stets im Auge behalten wird, dass derselbe nichts weiter bedeutet als eine sprachliche Abreviatur für die Totalität dessen, was in den Bewusstseinserscheinungen selbst gegeben ist und sich (nach III, 1) als Erlebniss, Zustand oder Thätigkeit eines Ich oder einer Person darstellt. Ob der Versuch gerechtfertigt sei, die logisch-grammatikalische Geltung dieses Ausdrucks in eine ontologische zu verwandeln, die Seele der Gesamtheit dessen, was im Bewusstsein vorgeht, als reales Subject zu unterlegen und dem physischen Organismus als eine selbständige, von demselben verschiedene und trennbare Substanz gegenüberzustellen, kann erst in folgenden Erörterungen klargestellt werden.

Die der alten Seelentheorie zu Grunde liegenden Täuschungen sind zuerst von HUME aufgedeckt worden. Neuerdings haben namentlich SPENCER, Psychologie, 2. Thl., § 58 ff., u. TAINE, L'Intelligence, 1. Bd., die durch den Spiritualismus unseres Jahrhunderts wiederbelebten Illusionen gründlichst zerstört. Für die neue kritische Auffassung von der Seele sind besonders beachtenswerth die Darlegungen, welche WUNDT im System d. Philosophie und im 2. Bande der Logik gegeben hat, sowie die Abhdlg. von LIPPS, Psychische Vorgänge und Psychische Causalität. Die Gesamtheit der Controversen über den Seelenbegriff in der nachkantischen Philosophie trefflich dargestellt von H. WITTE, Das Wesen

der Seele. Vergl. auch GUTBERLET, Der Kampf um die Seele, u. überhaupt die Litterat. zu II, 32 u. ff.

2. Wie man sich indessen zu diesen Fragen stellen mag: soviel ist zunächst rein empirisch gewiss, dass Jeder die eigenen Bewusstseinszustände in untrennbarer Verknüpfung mit einem (seinem) Leibe vorfindet. Bezeichnet man den Gegenstand der gesammten Selbstauffassung eines Menschen als „Ich“, so findet jedes Ich an sich zwei verschiedene, aber engstens verbundene Seiten oder Erscheinungsweisen: Leib und Seele. Jedes Ich ist sich innerlich und äusserlich zugleich gegeben; und keine Erfahrung zeigt uns jemals ein Bewusstsein, welches sich nicht in constanter Beziehung zu einem organisirten, lebendigen Leibe befände. Zwar im Inhalt des Bewusstseins kann diese Beziehung zeitweilig zurücktreten (z. B. bei gespannter Aufmerksamkeit, tiefem Nachdenken und gewissen pathologischen Zuständen), aber dies ist keine Aufhebung des realen Zusammenhangs zwischen Bewusstsein und Organismus. Diesen Zusammenhang können wir uns so wenig als gelöst denken, dass alle Versuche, Seele oder Bewusstsein ausser der erfahrungsmässigen Beziehung auf einen Organismus vorzustellen, unausbleiblich fehlschlagen und bei irgend welchen Formen der Personification, d. h. der wenn auch abgeschwächten und verblassten Verleiblichung, anlangen.

3. Von allen anderen Wesen, welche „Ich“ von sich sagen, ist uns nur die leibliche Erscheinung in unmittelbarer sinnlicher Wahrnehmung gegeben; auf die innerliche Seite ihres Ich, auf die Zustände ihres Bewusstseins, schliessen wir durch Vermittlung äusserer Zeichen. Diese sind Bewegungen des fremden Leibes (Mienen, Geberden, Worte, Handlungen). Wir können ihre Zustände nicht unmittelbar in uns erleben wie die eigenen, sondern müssen sie deuten. Schliesst dies auch die Möglichkeit unvollständigen Verstehens oder theilweisen Nichtverstehens, sowie einer mehr oder minder weitgehenden Abschliessung des einen Ich gegen die Zustände anderer Ichs, in sich, so ist auf der anderen Seite die Analogie des eigenen leiblichen Ich mit der leiblichen Erscheinung anderer Menschen so gross und jene Deutung so unwiderstehlich sich aufdrängend, dass derjenige als Narr erscheinen würde, welcher seiner mensch-

lichen Umgebung nicht ähnliche Innenzustände und Bewusstseinserscheinungen zuerkennen wollte, wie er sie in sich selbst unmittelbar erlebt. Im Gegentheil: nicht das Recht zur Uebertragung der Erlebnisse des eigenen Bewusstseins auf fremde Wesen braucht dem naiven Bewusstsein bewiesen zu werden, sondern vielmehr die Differenz zwischen Subject und Subject und zwischen menschlichem und nicht-menschlichem Wesen. Der naive Mensch ist geneigt, ohne Weiteres anzunehmen, dass alle Dinge, die er wahrnimmt, von jedem anderen Menschen ebenso wahrgenommen werden müssen; und er ist ebenso geneigt, alle anderen Wesen der Natur nach Analogie seines eigenen Ich zu deuten, wie die tiefgewurzelte Herrschaft der mythologischen Vorstellungsweise beweist. Erst die wissenschaftliche Cultur lehrt ihn die unausdenklichen Verschiedenheiten der Subjectivität kennen und greift störend in den anthropomorphischen Wahn ein.

4. Je geringer die Hülfsmittel der Deutung und je schwächer die Analogien zwischen der eigenen Leiblichkeit und einer fremden Erscheinung werden, desto zweifelhafter wird das Recht, die selbsterlebten Bewusstseinszustände bei ihr als ebenfalls vorhanden vorauszusetzen. Was in einem Menschen vorgeht, welcher einer anderen Race und Culturstufe angehört, oder dessen Sprache uns unbekannt ist, lässt sich in den meisten Fällen nur sehr ungenau feststellen; aber immerhin bis zu einem gewissen Grade noch aus allgemein menschlichen Geberden und Bewegungen und aus unserem eigenen Bewusstsein errathen. Die gleiche Analogie leitet uns auch noch bei dem Verständniss der höher organisirten Thiere; aber sie wird immer schwächer und die Zeichen, aus denen wir auf das Vorhandensein von bewussten Vorgängen in einem Organismus zu schliessen berechtigt sind, immer spärlicher, je weiter wir in der Thierreihe hinabsteigen. Auch die spontanen (d. h. nicht mechanisch übertragenen, sondern im Organismus selbstthätig erzeugten) Bewegungen lassen sich nicht überall als Kriterium für das Vorhandensein subjectiver oder psychischer Zustände in einem Organismus anderer Gattung benützen. Denn für diesen Zweck muss scharf unterschieden werden zwischen unwillkürlichen und willkürlichen, zwischen physiologischen (Reflex-) und psy-

chischen (Willens-) Bewegungen. Durch die ganze Thier- und Menschenwelt gehen beide Arten der Bewegung neben einander her. Die Zweckmässigkeit der Reflexe, welche viele Physiologen, namentlich in früherer Zeit, als Kriterium betrachteten, vermag nichts zu entscheiden. Denn viele thierische Reflexe sind einfache Tropismen, welche ebenso bei Pflanzen vorkommen. Man müsste darum die Annahme psychischer Processe über die ganze Pflanzenwelt, ja über die gesammten physiologischen Processe des Wachstums und der Ernährung ausdehnen, deren Zweckmässigkeit ja evident ist. Aber nur der vorgestellte oder gewusste Zweck als Princip der Bewegung setzt psychische Activität nothwendig voraus. Das Vorhandensein eines solchen ist aber bei Thieren, für welche uns nur indirecte Beobachtung möglich ist, sehr schwer zu constatiren. Erscheinungen der Wahl reichen dafür offenbar nicht aus: denn wir müssten sonst auch den chemischen Vorgängen, die auf sogen. Wahlverwandtschaft beruhen, Zweckbewusstsein zuschreiben. Auch nicht Erscheinungen der Anpassung an veränderliche Umstände; denn diese kann ja gattungsmässig begründet sein und auf dem Vorhandensein gewisser Reizwirkungen beruhen, die unserer Wahrnehmung unzugänglich sind.

Vergl. WUNDT, I. Bd., 1. Cap.: Merkmale u. Grenzen des psychischen Lebens; u. die Darleg. im System d. Philos. 5. Abschn. IV: Biolog. Probleme. Die indirecte Natur unserer Erkenntniss dieses Zusammenhangs mit aller Schärfe betont bei SPENCER § 41. Die wesentlichen Differenzen zwischen menschlichem u. thierischem Seelenleben scharf charakterisirt von LE CONTE: From Animal to Man.

5. Wie weit also die Spuren des Psychischen in der Thierreihe sicher zu constatiren seien — darüber gehen heute noch die Ansichten der ausgezeichnetsten Forscher auf diesem Gebiete weit auseinander. Während Manche psychische Functionen bis in das Reich der Protisten hinein erkennen wollen, halten Andere wieder daran fest, dass ohne die Anfänge eines Centralnervensystems wohl von Reizen und Reaction auf Reize, aber nicht von Bewusstsein gesprochen werden könne. Während bei den meisten Säugethieren und Vögeln das Vorhandensein psychischen Lebens wohl von Niemand bezweifelt, auch bei niederen Wirbelthieren von den meisten Forschern noch an-

erkannt wird, wird es den Wirbellosen vielfach gänzlich abgesprochen, und die entgegengesetzten Auffassungen als falsche Deutung einfacher Reflexe, rein automatischer Wirkungen von Reizen, bezeichnet. Es stehen sich in der Würdigung und Beurtheilung der einschlägigen Lebenserscheinungen zwei Theorien gegenüber, welche Meynert als die pananthropologische und die panzoologische bezeichnet hat. Die erstere geht von der Voraussetzung aus, dass das Bewusstsein eine mit der einfachsten thierischen Substanz sofort auftretende Erscheinung sei und sucht alle Vorgänge des Lebens ex analogia hominis zu verstehen; die zweite erblickt in der nicht psychischen, sondern nur physiologischen Reflexbewegung und dem instinctiven Impulse den Typus der Lebenserscheinung überhaupt und steigt von da zu den Formen des bewussten Lebens auf. Wenn jene Gefahr läuft, die Leistungen niederer Organismen zu sehr zu vermenschlichen, zu intellectualisiren, so bleibt es für diese eine Schwierigkeit, den Punkt zu bestimmen, auf welchem das Bewusstsein in die Lebewelt eintritt und der automatische Reflexmechanismus sich zu bewusstem Leben erweitert. Als diesen entscheidenden Punkt hat neuerdings mit Scharfsinn und Nachdruck Loeb das Vorhandensein associativen Gedächtnisses (VIII, 20) geltend zu machen versucht, d. h. die Fähigkeit individuelle Erfahrungen zu machen, zu lernen, sich dressiren zu lassen. Dieses Merkmal besitzt darum so grosse Bedeutung namentlich auch in methodischer Beziehung, weil es der Erforschung des thierischen Seelenlebens ganz bestimmte Aufgaben stellt, welche durch genaue Beobachtung und Analyse thierischer Handlungen gelöst werden können. Erst wenn es gelingt, für die Hauptgruppen der Thierwelt den Antheil schärfer zu sondern, welchen die in den einzelnen Gattungen vererbten und automatisch wirkenden Reflexe und die auf individuellen Erfahrungen beruhenden Handlungen an ihrem Verhalten haben, wird sich der Stufenbau der geistigen Entwicklung im Thierreich genauer überblicken und auch der Werth der im Thierreich vorhandenen Nervenapparate für das psychische Leben abschätzen lassen.

Für möglichste Ausdehnung des Psychischen: BINET, La Vie Psychique des Microorganismes. Bes. d. engl. Ausgabe mit interessanten Controversen,

u. STANLEY, *Evolutionary Psychology of Feeling*. Dagegen: ROMANES, *Die geistige Entwicklung im Thierreiche*; VERWORN, *Psychophysiol. Protistenstudien*; SOURY, *Psychologie des Protozoaires*, u. neuerdings LÖB, *Vergleich. Gehirnphysiologie*, woselbst weitere Litteratur. In neuerer Zeit sind insbesondere um die psychischen Fähigkeiten der Arthropoden heisse Kämpfe ausgefochten worden. Vergl. die auf entgegengesetzten Standpunkten stehenden Arbeiten von WASMANN, *Seelenleben der Ameisen*, und BETHE, *Ameisen u. Bienen*. Dass von eigentlicher Intelligenz, d. h. von dem Vorhandensein tertiärer Bewusstseinsgebilde, bei keinem Thiere. auch nicht bei den mit einem Grosshirn versehenen, gesprochen werden dürfe, betont WASMANN in einer anderen Schrift „Instinkt u. Intelligenz im Thierreich“ sicher mit Recht; Anfänge oder Vorstufen der Intelligenz sind aber sicher überall da vorhanden, wo ein Thier nicht nur in den ererbten Reactionsformen seiner Gattung auf Reize reagirt, sondern individuelle Erfahrungen, wenn auch nur in Form von Erinnerung und Association, zu machen im Stande ist. Vergl. I, 24 die Angaben über Thierpsychologie.

6. Alle Bewusstseinsvorgänge, unmittelbar wahrgenommene wie erschlossene, erscheinen, soweit unsere Erfahrung reicht, an einen leiblichen Organismus geknüpft, und zwar an den Bestand derjenigen Functionen desselben, welche wir in ihrer Gesamtheit „Leben“ nennen, und als deren wichtigste wir Ernährung und Fortpflanzung bezeichnen müssen. Niemand bezweifelt, dass in einem Organismus, welcher aufgehört hat zu leben, auch keine Bewusstseinsvorgänge mehr stattfinden. Wir können diese daher selbst als einen Theil der Lebenserscheinungen im weiteren Sinne betrachten und „Bewusstsein“ unter den höheren Begriff „Leben“ subsumiren.

Ueber den Begriff und die allgemeinsten Eigenschaften des Lebens s. CLAUDE BERNARD, *Histoire des Theories de la Vie*, u. *Leçons sur les Phénomènes de la Vie*; SPENCER, *Principles of Biology*; REINKE, *Das fundamentale Problem der Physiologie*; SPITZER, *Philos. u. organ. Naturwissensch.*; MONTGOMERY, *To Be Alive, what is it?*; WEISMANN, *Ueber Leben und Tod*.

7. Steht man auf dem Standpunkte der vergleichenden Psychologie, so zeigt sich eine Stufenleiter von psychischen Organisationen und ihren Leistungen, deren Complication abnimmt, wenn wir vom Gipfel, unserem menschlichen Bewusstsein, zur Basis hinabsteigen, wo uns das Bewusstsein mehr und mehr entschwindet und seine Leistungen immer ärmlicher werden. Steht man auf dem Standpunkte der vergleichenden

Biologie, so zeigt sich eine Stufenleiter von physischen Organisationen und ihren psychischen Leistungen, deren Complication zunimmt, wenn wir von der uns relativ verständlichen Basis, der Function des einfachen Nervenreflexes, zu den Ergebnissen der menschlichen Nerventhätigkeit, zum geistigen Leben, aufsteigen. Denn in dem Maasse als die Leistungen des Bewusstseins reicher und vielgestaltiger werden, werden die demselben parallel laufenden organischen Processe immer dunkler und unverständlicher.

Vergl. die Aufsätze von LESTER WARD, A Monistic Theory of Mind und The Natural Storage of Energy, welche diesen Stufenbau der Naturkräfte geistvoll darlegen. Dass von der objectiven Seite her nicht, wie WARD anzunehmen scheint, eine Erklärung des Psychischen, sondern nur ein Verständniss seiner physischen Correlate gewonnen werden kann, ergibt sich aus den untenstehenden Darlegungen. Vergl. I, 40 u. II, 27, 28.

8. Mit voller wissenschaftlicher Bestimmtheit kann demnach ausgesprochen werden: Wo Bewusstsein ist, da ist Leben. Ob aber überall wo Leben ist, auch Bewusstsein vorhanden sei, muss mindestens als zweifelhaft gelten. Freilich besitzt schon die Pflanze die Eigenschaft, auf mechanische, chemische und physikalische Reize in gewisser Weise zu reagiren, so dass zwischen der Einwirkung und dem Endeffekt offenbar schon Vorgänge verwickelter Art liegen. Schon Linné kannte und beschrieb diese Aeusserungen des Pflanzenlebens, die er mit einem allgemein gebräuchlich gewordenen Namen als „Irritabilität“ bezeichnete. Diese Phänomene sind seither zum Gegenstand eingehender Untersuchungen gemacht und in weit grösserem Umfang beobachtet worden. Unter dem Einflusse der Gravitation treten die Erscheinungen des Geotropismus, der Wachstumsrichtungen von Wurzel und Stamm ein; unter dem Einfluss molecularer Energie die Erscheinungen der Thermotaxis, des Chemotropismus und des Galvanotropismus; unter den Einflüssen strahlender Energie die Erscheinungen des Heliotropismus und der Phototaxis. Aber ganz ähnlichen Einflüssen sehen wir auch die Thierwelt, selbst solche Gattungen, welche bereits Nerven besitzen, unterliegen und es bricht sich die Anschauung Bahn, dass diese Tropismen eine der Thier- und Pflanzenwelt gemeinsame Gruppe von Phänomenen darstellen. Nicht

anders aber ist es mit der durch die ganze Thierwelt, soweit sie mit Nerven ausgestattet ist, sich hindurchziehenden Erscheinung des Reflexes, d. h. der Leitung eines Reizes auf einer sensiblen Bahn zu einem nervösen Centrum und der dort erfolgenden Umsetzung desselben in die Erregung einer motorischen Bahn mit folgender Contraction eines beweglichen Körpertheils. Das Wesen jedes Reflexes ist die Gleichförmigkeit seines Ablaufes, die mangelnde Anpassung an veränderliche Umstände. Darum ein Verhalten, in welchem Zweckmässigkeit und Sinnlosigkeit seltsam gepaart sind. Das eindringende Studium, welches die Physiologie den Reflexphänomenen gewidmet hat, lässt viele thierische Handlungen als einfache automatische Wirkungen bestimmter anatomischer Apparate erkennen, die durch einen angemessenen Reiz in Thätigkeit versetzt werden — ein Zusammenhang zwischen Reiz und Bewegung, welcher in einer bestimmten Gruppe von Lebewesen gleichförmig ausgebildet worden ist und mit der Organisation vererbt wird. Immerhin lassen sich auch diese Thatsachen auf zwei verschiedene Weisen deuten. Man kann diese Erscheinungen als reale Zwischenstufen zwischen physikalisch-chemischer und psychophysischer Bewegung ansehen und sie in Folge dessen bereits mit einem psychischen Exponenten versehen. Als solcher dürfen natürlich nicht irgend welche intellectuelle Operationen, Ueberlegungen, Schlüsse, auch unbewusste, angenommen werden, wozu die Zweckmässigkeit der Tropismen und Reflexe viele Beobachter verführt hat. Der Zusammenhang zwischen Reiz und Bewegung ist ein maschineller; aber man kann annehmen, dass der Reiz irgendwie als eine Störung des Gleichgewichts „empfunden“ oder „gefühlte“ werde“, und Urformen dieser psychischen Vorgänge mit allen Processen der Reizung lebendiger Substanz verknüpfen. Man kann alle derartigen Reactionerscheinungen aber auch mit Eliminirung alles Psychischen lediglich auf die Grundeigenschaften zurückführen, welche allgemeine Eigenschaften des pflanzlichen wie des thierischen Protoplasma sind, nemlich Erregbarkeit, Reizleitung und Contractilität. Denn die alte Vorstellung, welche alle beweglichen Zustände der Zellen auf thierisches Leben deutet, ist ganz hinfällig geworden, seit man

höchst energische Bewegungen selbst an Plasmagebilden ganz ohne Zellenwand beobachtet, ja seitdem man künstlich amöbenartige Gebilde hergestellt, und diese Artefacte sich ganz ebenso verhalten gesehen hat wie wirkliche Amöben, obwohl hier wohl Niemand an psychische Qualitäten denkt. Es wäre demgemäss das Thier von der Pflanze, der Organismus mit Nerven von dem Organismus ohne Nerven, nur dadurch unterschieden, dass die Nervensubstanz leichter erregbar ist und ein besseres Leistungsvermögen besitzt, wodurch das Thier sich wechselnden Bedingungen der Umgebung besser anzupassen vermag, als es ohne solche Apparate möglich wäre. Die Mannigfaltigkeit der Wirkungen, welche die nemlichen Reize in verschiedenen Organisationsformen erregen, beruht auf den Verschiedenheiten der morphologischen Structur und den durch diese gegebenen Symmetrieverhältnissen, welche die ausgelöste Energie geradeso modificiren, wie jede Maschine vermöge ihrer speciellen Formung ein gegebenes Energiequantum in ganz verschiedene Bewegungen und Verrichtungen verwandelt. Erst die Ausbildung eines in einem centralen Ganglion (Gehirn) zusammenlaufenden und dadurch zu vereinheitlichenden Leistungen befähigten Nervensystems würde das Auftreten psychischer Parallelvorgänge zur Folge haben.

Vergl. DARWIN, Das Bewegungsvermögen der Pflanzen; Insektenfressende Pflanzen. Eingehende Schilderung der verschiedensten Reizwirkungen bei DAVENPORT, Experimental Morphology. Viele merkwürdige Beobachtungen bei FECHNER, Nanna; Die Seelenfrage; bei COHN, Die Pflanze. Zum Principiellen vergl. WIESNER, Elementarstructur d. lebend. Substanz; VERWORN, Beweg. d. lebend. Substanz u. Allgemein. Physiologie; LÖB, Heliotropismus, und Einleitung in die vergleichende Gehirnphysiologie.

9. Steht man auf dem Boden der pananthropologischen Anschauung, so würden die Anfänge psychischen Lebens ebensoweit zurückreichen, wie die Anfänge des Lebens überhaupt. Daraus folgt nicht, dass eine Ausdehnung der Prädicate des psychischen Seins auf die materielle Welt überhaupt, die Construirung einer Atomseele oder gar eines Atombewusstseins zulässig sei, wie das von einer Anzahl neuerer Forscher, z. B. Häckel, Zöllner, Nägeli, auch wohl Wundt im Interesse einer monistischen und antimaterialistischen Weltansicht gelehrt wird.

Denn die Ueberzeugung, dass es keinen Geist ohne Materie gab, fusst auf Erfahrung, während nichts in der Erfahrung dafür spricht, dass mit der Materie überhaupt Geist verbunden sei. Kritisch besonnene Wissenschaft darf darum nicht weiter gehen, als zu der Behauptung, dass selbst das physikalische und chemische Geschehen eine gewisse Selbständigkeit und Selbstthätigkeit der Elemente voraussetze, dass alle Bewegungsursachen in dem Bewegenden und dem Bewegten zugleich sind; dass mit anderen Worten „die Empfindung, welche ja nicht blosse Receptivität ist, sondern Reaction gegen den empfangenen Reiz, den Typus aller Wechselwirkung auch der nicht-empfindenden Natur liefere“ (Riehl). Die sogen. Materie ist sicherlich nicht bloss dasjenige, was in den Formeln der Mechanik von ihr ausgesagt wird: es wird auch den physikalischen und chemischen Vorgängen eine gewisse qualitative Wirksamkeit zu Grunde liegen. Aber diese braucht darum mit der Empfindungs- und Gefühlsweise der lebenden und zugleich empfindenden Wesen keine Aehnlichkeit zu haben. Allenthalben zeigt uns die Naturbetrachtung, dass Steigerungen, welche scheinbar nur quantitativ sind, von einem gewissen Grade an auch qualitative Aenderungen bedeuten. Stetige Druckerhöhung führt bei hinreichend niedriger Temperatur schliesslich zum Flüssigwerden eines Gases; aber die Flüssigkeit hat Eigenschaften, die in dem Gase nicht einmal rudimentär enthalten sind. Wo sich auf Grund bestimmter Mengenverhältnisse chemische Verbindungen herstellen, da entstehen neue Combinationen von Eigenschaften, die in den einzelnen Bestandtheilen vorher nicht enthalten waren. Je complexer die moleculare Constitution der Körper wird, desto mannigfaltiger und activer werden im Allgemeinen ihre Eigenschaften, und umso weiter entfernen sie sich von den Eigenschaften, welche den einzelnen Componenten ausserhalb des neuen Complexes zukamen. Steigt man in der Reihe der complexen Verbindungen aufwärts, so gelangt man zu den Eiweissverbindungen oder Proteinstoffen, welche die grösste Zusammensetzung, die grösste Unbeständigkeit, und, nicht nur in ihren einzelnen Molecülen, sondern als Masse, eine gewisse Beweglichkeit und Empfindlichkeit gegen äussere Einflüsse aufweisen. Das sind aber Grundformen des

Lebens, und diese erheben sich, wiederum allmählich aufsteigend, zu solchen Organisationstypen, denen unzweifelhaft psychische Functionen zukommen. Darum führt die Anerkennung einer sprunglosen Entwicklung und eines einheitlichen Zusammenhangs in der Welt durchaus nicht nothwendig zum Hylozoismus — unter welchem nicht bloss die Vorstellung einer Weltseele, einer Gesamtpersönlichkeit des Universums zu verstehen ist (makrokosmischer Hylozoismus), sondern ebenso der Gedanke, dass die letzten begrifflich erreichbaren Einheiten der Materie gleichzeitig auch die Ausgangspunkte der geistigen Entwicklung darstellen (atomistischer Hylozoismus). Diese Ansicht, welche antimaterialistisch zu sein glaubt, ist gerade im strengsten Sinne materialistisch, weil sie die fundamentale Bedeutung der Form, der Structur übersieht. Das Morphologische aber ist das Unersetzliche, auf welchem die höheren Gestaltungen des Daseins beruhen. Der Stoff der Welt, die Elemente, sind überall die nemlichen; die Grundgebilde des Lebens, die Zellen, bestehen aus zahlreichen organischen Verbindungen, und diese sind im Wesentlichen auch bei den niedrigsten Organismen die gleichen, wie sie den Körper eines Wirbelthiers zusammensetzen. Die unermessliche Verschiedenheit der Functionen aber, zu welchen wir diese Stoffe befähigt sehen, ist bedingt durch die Formen und Gestaltungen, in welchen sie auftreten. Keine Drüse kann absondern, kein Muskel sich zusammenziehen, kein Auge Licht, kein Ohr Schall empfinden, aber auch kein Molekül das andere anziehen oder abstossen, wenn sie nicht eine ganz bestimmte Structur haben. Aenderung der Function ist, soweit unser Blick reicht, in allen Fällen durch Aenderung der Form bedingt. In der Form liegt das Geheimniss des Lebens, wie das Geheimniss aller Kunst. Nicht ein Lebensstoff, wie man ihn im Eiweiss gefunden zu haben glaubte, nicht eine besondere Lebenskraft, kann es uns entschleiern, sondern nur das Verständniss seiner Formen. Die lebendige Substanz, in welcher die heutigen Physiologen die Basis alles Lebens, die unsterbliche Grundlage aller Organismen erblicken, ist in tektonischer Beziehung, durch den Gegensatz von Zellwand und Zellinhalt etwas anderes, als die einzelnen Stoffe, die sich in ihr vor-

finden. Diese vermag die heutige Chemie zum Theil synthetisch darzustellen. Aber jene Structur nicht, und ausserhalb ihrer besitzen auch die organischen Stoffe nur physikalische und chemische, aber nicht vitalistische Eigenschaften. Und ganz ebenso ist es mit dem Psychischen. Auch dieses darf man nicht in einem infinitesimal geringen Grade der Materie als solcher beilegen, weil den höchsten morphologischen Gestaltungen des Stoffes Innenzustände collateral sind: denn nicht die Stoffe als solche, sondern ihre Structuren bilden die Voraussetzung für jene inneren Functionen. Structur aber, Form, bedeutet einerseits Theilung der Arbeit, anderseits Vereinheitlichung, Möglichkeit des Zusammenwirkens des räumlich Getrennten und des zeitlich Getrennten; bedeutet überall völlig neue Leistungen gegenüber dem Ungeformten.

Die alte Streitfrage also, ob die Materie denken könne, lässt contradictorische Antworten neben einander zu, weil der Begriff der Materie ein Gebilde hoher Abstraction ist und für sehr verschiedene Dinge gebraucht wird. Dass organisirte Materie denkt ist ebenso gewiss, als dass unorganisirte Materie nicht denkt. Der Sprung von der einen zur anderen ist genau so gross als der Sprung vom Atom zum Geiste. Zwischen den einzelnen organischen Stoffen, aus denen unser Nervensystem besteht und der Structur und Function dieser Stoffe, welche einen Menschen lebensfähig macht, liegt nichts geringeres als die ganze Entwicklungsgeschichte der organischen Welt — eine durch ungezählte Generationen fortgesetzte Anpassung, die Umbildung der lebendigen Substanz durch die umgebende Natur, eine beständige Summation von Wirkungen. Die sogen. Materie, auf welche ein Reiz wirkt, der ein organisches Wesen trifft, ist in Wahrheit Geist — nur darf man keinen Augenblick vergessen, dass auch dieser sogen. Geist in Wahrheit Materie ist.

Siehe schon ROBINET's Schrift *De la Nature* und die namentlich durch Leibniz beeinflussten Arbeiten von BONNET. Eine lesenswerthe Zusammenstellung bei HAMERLING, *Atomistik d. Willens*, 2. Buch. Aus neuerer Zeit besonders wichtig die Ideen PREYERS über d. Makroplasma in „*Naturw. Thats. u. Probleme*“; DELBOEUF, *La Matière Brute et la Matière Vivante*, und die Arbeiten von HANSTEIN u. SCHWARZ über das Protoplasma. Reiches Material auch bei HAUPTMANN, *Metaphysik in der*

Physiologie, 4. Thl., u. HAACKE, Schöpfung des Menschen. Vergl. zur Gesamtheit dieser durch unkritische Tendenzen oft verwirrten Fragen RIEHL, Kriticismus, 2. Bd., 2. Thl.; CARNERI, Empfindung u. Bewusstsein, und an vielen Stellen der Essays „Entwicklung u. Glückseligkeit“; LESLIE STEPHEN, What is Materialism in „An Agnostics Apology“; JAMES, Psychology, Chap. 6, und die inhaltreichen Controversen im Monist, Bd. 3 u. 4.

10. Das einfache Grundschemata eines Nervenapparats und somit der psychophysischen Organisation überhaupt ist das folgende: Eine Leitungsbahn, welche von einer reizempfindlichen Peripherie nach einem Centrum hinführt, ein Centrum, in welchem Spannkraft oder potentielle Energie vorhanden ist, und eine Leitungsbahn, welche von diesem Centrum aus nach einem peripheren Endpunkte geht, indem sie freigewordene Energie vertheilt und abführt. Aber diese makroskopische Anordnung ist in Wirklichkeit nur die vielfache und bis zu jedem erdenklichen Grade von Complicirtheit gesteigerte Wiederholung eines elementaren Gebildes, welches die neuere Histologie als die reale Grundform aller nervösen Structur zu erkennen gelehrt hat, des Neurons, der Nervenzelle mit ihren zu- und ableitenden Fasern. Während die ältere Histologie zwischen Nervenzellen und Nervenfasern als getrennten Gruppen von Elementargebilden unterscheiden zu müssen glaubte, hat sich nun ganz allgemein die Anschauung Bahn gebrochen, dass jede Nervenzelle mit den zu ihr gehörigen Fasern ein elementares Lebewesen darstellt, dessen lebendige Substanz individualisirte Eigenschaften besitzt und sich in Faserzügen fortsetzt. Diese bilden, bis in die letzten Enden ihrer fadenförmigen Ausläufer, eine anatomische Einheit, das Neuron, welche, wie heute nicht mehr bezweifelt werden kann, zugleich eine physiologische ist, weil Nervenzelle und Nervenfasern für ihre Ernährung und Erhaltung durchaus auf einander angewiesen sind und jede Störung ihres wechselseitigen Zusammenhanges in beiden Degenerationsprocesse einleitet. Verschieden, wie die Gestalt, Grösse und Structur der Zellen, ist auch die Anzahl und Stellung ihrer Fortsätze, und es ist anzunehmen, wenn auch im Einzelnen noch nicht erwiesen, dass diese Unterschiede mit der Bedeutung und Function der Zellen in engem Zusammenhang stehen. Alle von einer Zelle auslaufenden

Nervenfasern zeigen eine mehr oder minder weitgehende Verzweigung, welche, je nach der Lage der Zelle, entweder in grösserer Nähe derselben oder am Ende einer längeren Nervenbahn liegen. In unendlicher Mannigfaltigkeit zeigen die Nervenapparate der organischen Wesen die Wiederholung dieser Grundform, der Nervenzelle, mit den zu ihr gehörigen Fortsätzen oder Nervenästen, deren unzählige, vielfach sich ausbreitende Arme die Verbindung zwischen den einzelnen Neuronen herstellen, indem sie ineinandergreifen. Es gibt keine unmittelbare Berührung zwischen den Nervenzellen, kein Ineinanderwachsen, sondern nur einen indirecten Contact durch die baumförmigen oder wenn man will polypenartigen Ausläufer.

11. Zahlreiche, alle gegen einander isolirte Nervenfasern, von denen jede einzelne eine bestimmte Endausbreitung besitzt, erscheinen in der Form von Kabeln, in denen viele Leitungen neben einander liegen, verbunden und heissen dann Nerven, die im Ganzen einer specifisch bestimmten, im Einzelnen mannigfach gegliederten Function dienen. Alle die grossen im Gehirn wurzelnden oder in das Gehirn einmündenden Nervenstämme, die Hauptsinnesnerven, der Nervus vagus, der Trigeminus, bilden solche zusammengesetzte Leitungen, von denen manche nicht nur Fasern für eine Vielzahl von gesonderten sensorischen Erregungen, sondern auch motorische Bahnen enthalten. Ebenso treten auch die Nervenzellen zu grösseren Complexen zusammen und werden dann im Gegensatz zu den Nervenbahnen als Ganglien bezeichnet. Nach ihren optischen Eigentümlichkeiten werden Nerven und Ganglien auch als weisse und graue Substanz unterschieden. Durch das ganze Nervensystem hindurch zieht sich die Scheidung der sensiblen und motorischen Neuronen. Die ersteren sind centripetal und übermitteln die Sinnesreize dem Centralorgan; die zweiten sind centrifugal und leiten die im Centralorgan entstehenden Bewegungsantriebe zu den Muskeln. Der höher entwickelte Organismus, insbesondere der des Menschen, besitzt nicht bloss ein einziges Centrum, welches der Gesamtheit seiner sensiblen und motorischen Neuronen entspreche, sondern eine ganze Reihe von localen Centren, die Gangliengruppen des Sym-

pathicus, die verschiedenen Segmente des Rückenmarks, die einzelnen Theile des Gehirns, Medulla oblongata, Thalamus, Kleinhirn, Grosshirn. Diese verschiedenen Centralorgane sind relativ selbständige Neuronencomplexe, zum grössten Theil phylogenetisch älter und daher bei weniger hohen Thieren eine relativ viel grössere Rolle spielend; aber auch noch beim Menschen versehen sie gewisse getrennte Functionen für sich. Anderseits sind sie sich subordinirt: ihre Gesamtheit bildet keine Republik von Gleichgestellten, sondern eine Hierarchie von Beamten, und das System der Nervencentren im Gehirn und Rückenmark gleicht dem System der Verwaltungsbehörden in einem Staate. Je mehr man die Stufenleiter der Thiere hinabsteigt, desto lockerer wird die gegenseitige Abhängigkeit der nervösen Centren von einander. Die Monarchie von Centren, welche, ungleich in ihrer Entwicklung, enge mit einander verbunden und einem Hauptcentrum unterthan sind, wird zu einer Republik ganz gleicher und fast unabhängiger Nervencentra. Jedes einzelne Centrum leidet weniger durch die Lostrennung von den übrigen; wird es isolirt, so functionirt es länger und vollkommener weiter. Zuletzt wird jedes Segment ein vollständiges Thier und das Totalthier ist gebildet aus mehreren Elementarthieren, die sich in einer Reihe hinter einander befinden. Und deswegen ist, wenn man sie trennt, noch jedes ein unabhängiges Centrum für coordinirte und zweckmässige Reflexbewegungen. Der Unterschied zwischen einem so zusammengesetzten Nervensystem und dem eines Säugethiers ist nur der, dass die Segmente des ersteren vollständiger und unabhängiger sind, als die des letzteren. Zunehmende Theilung der Arbeit, Sonderung der Functionen, Differenzirung der Organe auf der einen Seite und zunehmende Vereinheitlichung aller in einem organischen Wesen sich abspielenden Vorgänge durch Leitungsbahnen, welche nach einem Centralorgan hin und von diesem, als der allgemeinen Vermittlungsstelle, nach der Peripherie hinführen, bezeichnet darum die allgemeine Entwicklungslinie der organischen Welt.

12. Das Gegenstück zu dieser Organisation des Wechselverkehrs zwischen einer Vielzahl von Nervelementen bildet die Isolirung jeder einzelnen Leitungsfaser für sich. Jede in

einer Bahn verlaufende Erregung wird nur innerhalb der Verzweigungen und Fortsetzungen dieser Bahn dahin geleitet, wo die Endverzweigungen derselben in das Ausbreitungsgebiet eines anderen Neurons eintreten. Auf dieser Verknüpfung der einzelnen Nervenzellen unter einander bei durchgängiger Isolirung der reizleitenden Bahnen beruht die wichtige Eigenschaft der Nervensubstanz, empfangene Reize rasch und ohne chaotisches Ineinanderfließen von einem Element auf das andere übertragen und dadurch, bei strenger Sonderung der einzelnen Reize, ein ausserordentliches Zusammenwirken einer Vielheit von relativ selbständigen, individualisirten Elementen bewirken zu können. Jedes Neuron bildet ein kleines Reservoir von angesammelter Spannkraft, und kein Vorgang in der gereizten Nervensubstanz ist darum bloss Leitung oder einfache Fortpflanzung eines gegebenen Impulses oder Reizes. Der Reiz wirkt nur als auslösender oder gleichgewichtstörender Factor in einem System von Kräften von mannigfaltiger räumlicher Vertheilung; und er kann darum, je nach seiner Beschaffenheit und je nach seinem Angriffspunkte innerhalb dieses Systems entweder Steigerung oder Abschwächung, jedenfalls aber mannigfaltige Umbildung erfahren. Auch in rein neurologischem Sinne wäre es ein Missgriff, das Grundverhältniss von Reiz und Bewegung unter dem einfachen mechanischen Bilde von Stoss und Gegenstoss zu denken. In noch höherem Grade gilt dies natürlich von allen complicirteren Reactionen, bei welchen die Zahl der eingeschobenen Mittelglieder immer bedeutender und die Aequivalenz zwischen Impuls und Effect immer geringer wird. Und wenn man sich die ausserordentliche Mannigfaltigkeit jenes Energiesystems vergegenwärtigt, welches das menschliche Gehirn repräsentirt, so kann man nur sagen: Die sogen. Freiheit des geistigen Lebens, d. h. die Möglichkeit, einen von aussen kommenden Reiz in der vielfältigsten Weise durch innere Dispositionen umzubilden, hat an der Mechanik des Nervensystems ihr physisches Correlat (vergl. II, 36).

13. Die Nervenbewegung zeigt in den höchst entwickelten und hoch differenzirten Apparaten das gleiche Grundschema wie in den einfacheren. Sie bildet ein Circulationssystem wie die Blutbewegung. Sie entsteht durch einen peripherischen

(ento- oder epiperipherischen) Reiz, Fortleitung desselben nach dem Centralorgan und Ausbreitung desselben im Centrum. Diese letztere bedeutet entweder Steigerung oder Verminderung, entweder Concentrirung oder Zerstreuung des Reizes. Aus sensorischen Centren geht die Erregung über in motorische, entweder direct oder nachdem sie in höheren sensorischen oder Ideationscentren neue Bearbeitung gefunden hat. Von den motorischen Centren wird sie nach der Peripherie geleitet, um dort Bewegung zu erzeugen, welche alsbald als peripherischer Reiz wirkt und den Weg nach dem Centralorgan zurück nimmt. Die sensorischen Bahnen sind die Venen, die motorischen die Arterien des Nervensystems; das Gehirn ist sozusagen das Herz, wo alle Erregungsströme aufgenommen werden, und von wo sie wieder verbreitet und vertheilt werden. Und dem, was wir geistige Entwicklung, geistiges Wachstum nennen, entspricht von den Jahren an, in welchen keine Vermehrung des Gehirnvolumens mehr stattfindet (und wahrscheinlich bedeutet auch diese keine Vermehrung in der Zahl der Neuronen), eine reichere Verzweigung der von den Zellen auslaufenden Faserzüge, insbesondere in der Grosshirnrinde, durch welche Nervelemente, welche bisher ohne Verbindung mit einander standen, in Beziehung gesetzt werden. Während der Mensch den sensorischen und motorischen Apparat fertig auf die Welt bringt, bleibt der cerebrale der Vervollkommnung fähig. Die Hirnrinde bewahrt eine gewisse Wachstumsplasticität, ein gewisses Differenzirungsvermögen auch nach dem Beginne des extrauterinen Lebens; allerdings nur in der Periode jugendlicher Entwicklung. Daher müssen die Unterschiede, welche wir im geistigen Leben wahrnehmen, nicht nur im Allgemeinen verschiedenen Typen der Nervenstruktur entsprechen, sondern sie sind bis zu einem gewissen Grade durch den Gang des Lebens und der Unterweisung erworben. Und die Differenz zweier Nervenstructuren, je nachdem ihre Thätigkeit bloss reproductiv ist, d. h. alte, in Generationen von Lebewesen stabil gewordene Reactionsformen auf bestimmte Reize gleichmässig wiederholt, oder plastisch, der Herstellung neuer Verbindungen zwischen den Nervelementen und einer individualisirenden Anpassung der Reaction auf verschiedene Reize fähig,

— diese Differenz bezeichnet in zahllosen Abstufungen den Gradunterschied zwischen Mensch und Thier, zwischen dem höheren und dem niederen Thier, zwischen dem Gewohnheitsmenschen und dem Entdecker, dem Pedanten und dem Genie, der Jugend und dem Alter (III, 25).

Für das Anatomische s. OBERSTEINER u. EDINGER, namentlich aber die in der Neurologie epochemachenden Arbeiten von RAMON Y CAJAL u. GOLGI (s. d. Index). In physiologischer Beziehung besonders wichtig EXNER, Erklärung der psych. Erscheinungen; LÖB, Vergleichende Gehirnphysiologie; PICKLER, Grundgesetz d. neuropsych. Lebens. Zur Entwicklungsgeschichte des Nervensystems ausser Löb noch STEINER, Centralnervensystem der wirbellosen Thiere.

14. Demgemäss gewinnt in der aufsteigenden Reihe der Lebewesen das Gehirn als Knotenpunkt des Nervensystems immer grössere Bedeutung. Das Gewicht des gesammten Gehirns zeigt in den auf einander folgenden Abtheilungen der Wirbelthiere im Vergleich mit den Hauptstämmen des übrigen Nervensystems, im Rückenmark, eine sehr merkbliche Zunahme, an Gewicht sowohl als an Grösse. Während bei der Lamprete das grosse und kleine Gehirn zusammen nur den zehnten Theil des Rückenmarks wiegen, erreichen diese Theile beim Menschen eine verhältnissmässig enorme Ausdehnung und übertreffen die unteren Centren des Rückenmarks um das Vierzigfache an Gewicht. Dasselbe hierarchische Verhältniss gilt dann von den einzelnen Organen des menschlichen Hirns selber. Beim Menschen überwuchert im Laufe des Wachstums das vordere Hirnorgan (das sogen. Grosshirn) das Mittelhirn und zuletzt das Kleinhirn. Es ist unmöglich zu verkennen, dass die Ausbildung des Centralorgans in genauem Verhältnisse zu den geistigen Fähigkeiten einer Gattung steht, und dass insbesondere die überwiegende Entwicklung des Grosshirns nicht nur beim Menschen, sondern schon bei Vögeln und Säugethieren die anatomisch-physiologische Thatsache ist, in welcher die höhere Entwicklung des bewussten Lebens (Gedächtniss, Association, Denken) zum Ausdrucke, man möchte sagen, zur sinnfälligen Erscheinung gelangt. Denn die untergeordneten Hirngebilde, das verlängerte Mark, das kleine Gehirn, die Hirnhügel, stehen nicht unmittelbar zu den Bewusstseinserscheinungen in Beziehung,

sondern sie reguliren theils rein physiologische Vorgänge, wie die Athmung, die Herzthätigkeit, theils bringen sie gehörige Ordnung der unwillkürlichen Körperbewegungen zu Stande, namentlich derjenigen, welche zur Erhaltung des Gleichgewichts nothwendig sind, soweit bei denselben nicht bewusste Functionen und willkürliche Thätigkeit mitwirken. Dies ist auf anatomischem Wege durch das ausschaltende Experiment sichergestellt worden, welches dadurch ermöglicht wird, dass Vögel und selbst Hunde längere Zeit nach Exstirpation des Grosshirns am Leben erhalten werden können. Solche Thiere zeigen den Wegfall derjenigen Erscheinungen, welche nicht auf dem Wege des blossen Reflexes ausgelöst werden, also gerade der eigentlich psychischen Phänomene: alles, was wir Verstehen, Ueberlegen, Gedächtniss, Gefühl nennen, ist verschwunden. Solche Thiere sind, wie die Untersuchungen von Goltz und Schrader gezeigt haben, durchaus nicht unempfindlich für Sinnesreize; sie reagiren vielmehr auf solche, aber nur insofern als es durch vererbte Reflexe möglich ist; sie besitzen die Fähigkeit spontaner, d. h. ohne äusseren Reiz ausgeübter Bewegung; aber sie zeigen den unbedingten Ausfall alles dessen, was auf Erfahrung und Gedächtniss beruht. Diese Thatsache wird auch von der Kehrseite her bestätigt. Bei Thieren, welche normaler Weise kein Gedächtniss besitzen, führt auch der Verlust des Grosshirns keine Störung herbei. Dies gilt zweifellos auch für den Menschen, nur dass sich bei diesem, als dem höchst entwickelten Nervenorganismus, die Functionen des Grosshirns noch inniger mit allen sensorischen und motorischen Vorgängen verknüpfen. Könnte ein des Grosshirns beraubter Mensch überhaupt am Leben erhalten werden, so würde er nicht nur den Verlust des Intellects, sondern auch den Abgang der höheren Sinne und Lähmung der Extremitäten aufweisen, wie sie die klinische Beobachtung als Folge von Herderkrankungen im menschlichen Grosshirn regelmässig zeigt.

15. In Bezug auf die Relation der Quantität des Gehirns zu der Bedeutung der geistigen Leistungen, welche oft zu der Behauptung geführt hat, bei erhöhter geistiger Begabung erscheine die Quantität des Gehirns fast immer und oft sehr erheblich vermehrt, ist man neuerdings zu skeptischeren An-

schauungen gelangt. Selbstverständlich darf die Quantität des Gehirns, wie sie sich am einfachsten in der Gewichtsziffer ausdrückt, nicht absolut betrachtet werden. Keine Erfahrung bestätigt, dass der kleinere Hund, der kleinere Affe, der kleinere Vogel, weniger Intelligenz verrathe als grössere Arten. In Betracht kommt nur das relative Hirngewicht — relativ entweder in Bezug auf das Gesamtgewicht des übrigen Körpers. oder in Bezug auf die übrige Nervenmasse, namentlich das Spinalsystem. Ferner muss beachtet werden, dass einem sehr ansehnlichen Bestandtheil der Hirnsubstanz sicherlich andere Functionen zugewiesen sind, als eigentlich intellectuelle. Daraus erklärt sich wohl die kaum zu leugnende Thatsache, dass der Mensch, welcher die Thiere weder an relativer Körperkraft, noch an Feinheit und Schärfe der Sinne überragt, sondern ihnen nur unzweifelhaft intellectuell überlegen ist, weder das absolut noch das relativ schwerste Gehirn besitzt; dass das relative Hirngewicht bei der Frau um etwa 1,5 Procent höher ist, als beim Mann, und dass wiederum der Neugeborene das relativ höchste Hirngewicht besitzt, da es bei ihm fast den sechsten Theil des ganzen Körpergewichts ausmacht. Und so ist auch kein sicherer Nachweis dafür möglich, dass intellectuell hervorragenden Personen durchschnittlich ein schwereres Gehirn zukomme. Das Cerebralsystem ist eben ein zusammengesetztes Organ. Wir wissen heute, dass den einzelnen Partien des Gesamthirns sehr verschiedene Functionen zukommen, dass auch das Grosshirn durchaus nicht ausschliesslich aus Nervenelementen besteht, sondern dass diese in eine Art Architektur, eine stützende und tragende Masse, die sogen. Neuroglia eingebettet sind. Das Hirngewicht ist also ein Product aus mehreren Factoren, die unabhängig von einander variiren können, und es ist darum nicht gestattet, aus dem Product allein einen Schluss auf die Bedeutung der einem bestimmten Factor entsprechenden Function (Intelligenz) zu ziehen. Sodann aber liegt es auf der Hand, dass die Functionsfähigkeit eines Gehirns nicht bloss durch seine Masse, d. h. durch die Zahl der in ihm vorhandenen Neuronen, sondern vor allem auch durch den Reichtum der zwischen diesen Nervenelementen bestehenden Verbindungen bedingt ist, gerade so, wie auch in rein psychi-

schem Sinne die Intelligenz nicht bloss von der Menge des aufgenommenen Stoffes, sondern von der Verknüpfung desselben abhängt. Diese feinste mikroskopische Tektonik eines Gehirns kann aber für seine Gewichtsziffer so wenig in Betracht kommen, dass ein Plus in dieser Richtung sehr leicht durch andere Verhältnisse zum Verschwinden gebracht werden kann. Nur nach unten hin ist eine gewisse Grenze wohl unverkennbar. Man darf im Allgemeinen sagen, dass bei geistig inferioren Menschen leichte Gehirne häufiger sind und soviel ist gewiss, dass das Gehirngewicht unter eine gewisse Minimalgrenze (ca. 1000 Gramm beim Menschen) nicht herabsinken darf, ohne dass sich die Zeichen intellectueller Unfähigkeit bemerkbar machen. Die sogen. Mikrokephalen und Idioten — Menschen, bei denen das Hirn in seiner Entwicklung durch krankhafte Ursachen stehen geblieben ist, während der übrige Leib seine normale Ausbildung erlangt hat, und deren geistige Fähigkeiten ziemlich in dem Grade vermindert erscheinen, als ihre Gehirnentwicklung hinter der des normalen Menschen zurück ist — zeigen dies Abhängigkeitsverhältniss auf das Bestimmteste.

Für die makroskopische Anatomie des Gehirns s. w. die grossen Bilderwerke von KRONTHAL, RETZIUS, WERNICKE. Vollständiger Bericht über die neuere Kephalometrie in *Année Psychologique*, 5. Bd. Vergl. neuerdings namentlich DONALDSON, *Growth of the Brain*. Für die grundlegenden physiolog. Verhältnisse wichtig LÖB, *Vergleichende Gehirnphysiologie*.

16. Den gleichen Zusammenhang zwischen Grosshirn und Bewusstsein weisen zahlreiche Versuche und pathologische Beobachtungen beim Menschen auf. Ungehemmter Zufluss arteriellen Blutes nach dem Gehirn, normale Beschaffenheit und Entwicklung der Gehirnnorgane selbst sind zweifelloso Bedingungen normaler psychischer Action und Reaction beim lebenden Individuum. Toxische Einwirkungen der verschiedensten Art, Narcotica, Alkohol, wirken sehr merklich nicht nur auf die Muskelthätigkeit, sondern auch auf solche Verrichtungen, welche als rein geistige bezeichnet zu werden pflegen, Association und Combination, Gedächtniss und Rechnen, ebenso auf die Zeit der Reaction. Das fieberkranke und mit Blut überfüllte, oder das blutleere und zu sehr abgekühlte Ge-

hirn; das narkotisirte, das hypnotisirte, das traumatisch verletzte, das pathologisch entartete Gehirn entspricht nicht nur überhaupt abnormen Bewusstseinszuständen, sondern den verschiedenen Störungen der normalen Structur und Function des Gehirns entsprechen auch bestimmte psychische Symptome, welche die Wissenschaft in steigendem Maasse mit den entsprechenden pathologischen Erscheinungen zu coordiniren lernt. Die gleiche fundamentale Bedeutung des Gehirns als Träger des bewussten Lebens zeigt sodann die anatomische und pathologische Betrachtung des peripheren Körpers, dessen Organe (Sinnesapparate und Muskeln) ausnahmslos durch Nervenzüge mit dem Gehirn zusammenhängen. Die Durchschneidung, Verletzung oder Erkrankung dieser Nervenzüge, ja selbst des Rückenmarks stört die psychischen Functionen nicht, soferne nicht indirecte Einwirkungen auf das Gehirn stattfinden; aber die gestörten oder verletzten und dadurch vom Gehirn abgeschnittenen Nerven vermitteln keine Verbindung der Aussenwelt mit dem Bewusstsein mehr und die von solchen Nervenzügen aus versehenen Muskeln sind der Willkür, d. h. eben der Leitung durch bewusste Thätigkeit, entzogen. Wohl aber können, wie die mannigfachen Thatsachen beweisen, welche man unter dem Begriffe „Hallucination“ zusammenfasst, in uns Bewusstseinserscheinungen entstehen, welche den Empfindungen zum Verwechseln ähnlich sind, ohne Vermittlung der peripheren Sinnesorgane, allein durch cerebrale Erregung; während in anderen Fällen das Zusammenwirken aller übrigen Factoren (äusserer Reiz, Sinnesorgan, nervöse Leitungsbahn) zu keiner Bewusstseinserscheinung führt, wenn bestimmte Gehirnstellen krankhafte Störungen aufweisen.

17. Auf der Basis aller dieser Thatsachen erwuchs zunächst der fundamentale, aber allerdings auch rohe Erfahrungssatz: Ohne Gehirn (d. h. Grosshirn) und zwar unverletztes, normales Gehirn kein Bewusstsein oder, wie sich Schopenhauer gelegentlich ausdrückt: „Ein denkendes Wesen ohne Gehirn ist wie ein verdauendes Wesen ohne Magen.“ Die ursprüngliche Annahme, dass das Grosshirn in seiner Gesamtheit Sitz des Bewusstseins sei und in seiner ganzen Masse gleichmässig die bewussten Verrichtungen ausübe, entsprach

einerseits den noch mangelnden Detailkenntnissen über die innere Structur des Grosshirns, welches nicht nur gewissen Bekämpfern des Materialismus, sondern selbst Anatomen nur als eine weiche, graue Breimasse im Schädel erschien, theils entsprang sie einem bewussten Gegensatze gegen die sogen. Phrenologie, insbesondere die von Gall aufgestellte Schädellehre, welche kritiklos angenommene, complexe Seelenvermögen an einzelnen Punkten der Gehirnoberfläche lokalisirte. Bald erwies sie sich jedoch selbst als unhaltbar gegenüber den Fortschritten, welche die mikroskopische Durchforschung des Gehirns in Zusammenhang mit dem physiologischen Experiment, der klinischen Beobachtung und der pathologischen Anatomie zu erringen wusste. Man erkannte das Gehirn als einen wohlgegliederten Organismus innerhalb des Organismus, ausgezeichnet durch die ausserordentliche Mannigfaltigkeit seiner Formen und die Feinheit seiner Structur, welche auch der fortgeschrittensten anatomischen Technik immer neue Räthsel aufgibt. Man wurde besonders aufmerksam auf die Bedeutung der Hirnrinde, eine röthlich-graue, beim Menschen 3—6 Millimeter tiefe Schicht, welche die ganze Oberfläche des Gehirns bedeckt und sich gegen die tiefer gelegene weisse Markmasse scharf abhebt. Die Hirnrinde ist ein mächtiges Lager von Nervenzellen, nach einer Schätzung Meynert's etwa 600 Millionen, nach einer neueren Schätzung Donaldson's etwa 9 Milliarden dieser Gebilde umfassend, in welches von allen Seiten Leitungsbahnen eintreten. Diese sind unter einander durch eine ausserordentlich grosse Menge von verbindenden Fasern oder Bahnen in Beziehung gesetzt. Die Masse der Hirnrinde wächst nicht nur im Allgemeinen proportional mit der Grösse des Gehirns, sondern es wird noch eine besondere Vergrösserung der Rinde dadurch herbeigeführt, dass das Grosshirn beim Menschen und bei den meisten Säugetieren nicht glatt ist, sondern von Falten und Furchen durchzogen, welche die einzelnen Gehirnwindungen begrenzen, und je zahlreicher diese Furchen, desto mehr wächst die Oberfläche des Gehirns. Hier kehrt im Allgemeinen dasselbe Verhältniss wieder, wie in Bezug auf die Grössenverhältnisse des Grosshirns zu den übrigen Hirnthteilen und zum Centralnervensystem. Die räumliche

Entwicklung der Grosshirnrinde bedeutet im Allgemeinen zunehmende Intelligenz. Allerdings auch mit gewissen Einschränkungen, wie sie schon oben, II, 15 in Bezug auf die Bedeutung des Hirngewichts erwähnt werden mussten. Unbedingt trifft auch hier die Voraussetzung nur in den Extremen zu. In der Thierwelt wie beim Menschen finden sich manche sehr auffallende Ausnahmen, welche uns jedenfalls soviel lehren, dass die Grösse der Gesamtoberfläche des Grosshirns nur ein mitwirkender, aber keineswegs ausschlaggebender Factor für die Beschaffenheit der Intelligenz ist.

18. Die Entwicklung der Vorstellungen über diesen Zusammenhang weist mancherlei Phasen auf. Flourens, der erste Forscher, der diesen Zusammenhang zwischen Gehirn und Bewusstsein systematisch mittels anatomischer und physiologischer Untersuchungen studirte, vertrat den Gedanken einer völligen functionellen Gleichwerthigkeit der gesamten Grosshirnrinde. Diese Auffassung vermochte den fortgehenden Untersuchungen gegenüber nicht standzuhalten. Durch Munk, Hitzig, Ferrier wurde man vielmehr mit dem Gedanken vertraut, eine weitgehende Arbeitstheilung innerhalb des Grosshirns und ebenso der Hirnrinde anzunehmen. Man wurde aufmerksam auf die Thatsache, dass krankhafte Entartung oder anatomische Entfernung bestimmter Rindenfelder den Ausfall oder mindestens die Abschwächung bestimmter psychophysischer Functionen bedeuten, und es schien zunächst, dass die unverletzt gebliebenen Theile des Grosshirns dafür keinen Ersatz zu bieten vermögen. Eine Reihe von solchen mehr oder minder streng umschriebenen Rindenfeldern hat man mit bestimmten sensorischen und motorischen Leistungen, mit bestimmten Organen und peripheren Körpertheilen, in Verbindung gebracht. Aber auch diese Anschauung, welche die Rinde des Grosshirns topographisch zu zerlegen, gewissermaassen in ein Mosaik von Theilhirnen aufzulösen strebt, stellt die extreme Ausbildung eines an sich berechtigten Gedankens dar, ebenso wie die von Flourens, neuerdings namentlich von Goltz vertretene Theorie der functionellen Indifferenz. Zweifellos vereinfacht und mechanisirt die strenge Localisationstheorie die Vorstellung von den physiologischen Correlaten des Seelenlebens mehr, als es mit den Ergebnissen der

psychologischen Analyse und selbst des physiologischen Experiments verträglich ist. Der Complex physiologischer Vorgänge, welcher sensomotorischen Phänomen höherer Ordnung entspricht, ist offenbar viel mehr zusammengesetzt, als die Localisationslehre annimmt; und der Gehirnmechanismus ist so vielgestaltig und so leistungsfähig, dass der nemliche Effect unter Umständen neurologisch auf zwei ganz verschiedene Weisen zu Stande kommen kann. Andererseits werden dem allgemeinen Gedanken der Arbeitstheilung im Gehirn namentlich durch die klinische Erfahrung und die mit ihr confrontirten Sectionsbefunde immer wieder neue bestätigende That-sachen zugeführt, so dass diese Vorstellung, welche ja überdies einem auch sonst überall im Organismus verwirklichten Princip entspricht, aus der theoretischen Construction des gesammten Materials unmöglich ganz eliminirt werden kann. Die lange Reihe von gelungenen und relativ sehr genauen Localdiagnosen, welche die klinische Medicin und pathologische Anatomie aufzuweisen haben, liefert einen heute wohl nicht im Ernste mehr anzufechtenden Beweis, dass einzelne Theile der Grosshirnrinde mehr als andere beim Zustandekommen bestimmter Empfindungen, der auf diesen beruhenden Vorstellungen, und bei Bewegung bestimmter Muskelgruppen mitwirken müssen. In solchen Theilen gehen vorzugsweise die specifischen Hirnfunctionen von statten, welche zu bestimmten peripheren Organen durch ein specielles Fasersystem in inniger, wenssich nicht ausschliesslicher Beziehung stehen. Diese individualisirten Centren oder Rindenfelder darf man sich aber nicht als genau umschriebene, von den benachbarten Feldern anatomisch abgegrenzte Gebiete denken; sie stellen vielmehr nur die Orte der maximalen Beziehung zwischen gewissen peripherischen und centralen Functionen dar. Die Möglichkeit bleibt bestehen, dass ein solcher Zusammenhang auch auf eine entferntere und mehr indirecte Weise durch andere Bahnen und andere Rindenpartien hergestellt werde.

19. Ja es scheint, dass selbst die oft vorgetragene Trennung der Grosshirnrinde in sensorische und motorische Regionen in diesem Sinne modificirt werden muss, und dass auch hier nur von Gebieten vorherrschender Ausbreitung gewisser von

der Peripherie kommender oder nach ihr verlaufender Nervenfasern gesprochen werden darf, deren zugehörige Rindenfelder oder Zellengruppen in allmähligem Uebergang mit benachbarten Gebieten zusammenwachsen, in welchen vorwiegend andere Systeme von Fasern zur Vertheilung kommen. Das Gleiche gilt auch von der neuerdings vorzugsweise durch Flechsig vertretenen Eintheilung der Hirnrinde in Projections- und Associationszonen. Die letzteren sollten fast zwei Drittel der gesammten Hirnoberfläche ausmachen. Selbst Vertreter strengerer Localisationstheorien, wie Munk, haben unumwunden ausgesprochen, dass es in dem Wesen der höheren psychischen Vorgänge hoffnungslos widersprechender Versuch sein würde, auch diese in irgend einem strengeren Sinne localisiren zu wollen, da diese ja durchaus die Wahrnehmungen mehrerer Sinne zur Grundlage haben und auf einer ausserordentlich mannigfaltigen Verknüpfung der von ihnen zurückgebliebenen Eindrücke beruhen, und wiederum von jeder Vorstellung aus, welchem Sinnesgebiet sie auch entstammen mag, willkürliche Bewegungen ausgelöst werden können. Organ des höheren psychischen Lebens kann darum nicht ein einzelner Theil der Grosshirnrinde, sondern nur diese in ihrer Gesammtheit sein, die in einander greifende Thätigkeit aller ihrer Theile. Gegen diesen Zusammenhang bildet es auch keinen Gegenbeweis, dass wir einen ansehnlichen Theil der Hirnrinde mit ganz bestimmten sensorischen oder motorischen Functionen nicht zu identificiren vermögen, dass er für den Physiologen und Kliniker „stumm“ bleibt. Denn die sensorisch-motorischen Phänomene bilden doch ebenso nur einen relativ kleinen Theil des ganzen psychischen Lebens wie die bestimmt interpretirbaren Theile der Rinde nur ein Bruchstück des ganzen Hirnmantels. Und hier tritt ergänzend die Thatsache ein, dass erhebliche Schädigungen des Grosshirns unausbleiblich mit Einbussen an Intelligenz verknüpft sind, ja dass schon die Entfernung bestimmter Rindenfelder, z. B. der sogen. optischen und akustischen Centren ganz andere Wirkungen übt, als ein Ausfall der betr. Sinnesempfindungen in Folge von pathologischen Störungen der peripheren Organe. Während Personen, die von Kindheit an taubstumm und blind gewesen sind, nicht nur eine nor-

male, sondern eine relativ hohe Intelligenz besaßen, hat Goltz gezeigt, dass ein Hund, der beide Hinterhauptschläfenlappen, d. h. die ganze Seh- und Hörsphäre im Grosshirn verloren hat, total blödsinnig ist, d. h. also dass der Ausfall localisirter Centren im Grosshirn nicht nur den Verlust der betr. Theil-inhalte des Bewusstseins, sondern Schädigung des psychischen Lebens überhaupt bedeutet.

Der allgemeine Gedanke, das Gehirn als Centralorgan aufzufassen, geht in's classische Altertum zurück; nicht minder die Versuche einer gewissen Localisation der geistigen Vorgänge. Zur Geschichte dieser Vorstellungen NEUBURGER, Die histor. Entwicklung d. experimentellen Gehirn- und Rückenmarksphysiol., und HAUPTMANN, Die Metaphysik in der Physiologie. Die Schriften der im Text genannten Autoren im Index. Vergl. ausserdem WUNDT, Zur Frage der Localisation der Grosshirn-functionen; und das reichhaltige Capitel bei JAMES, I. Bd. Zahlreiche wichtige klinische Materialien in den neurologischen Zeitschriften, namentlich im Brain und Neurologischen Centralblatt.

20. Diese Anschauung hat insbesondere durch die grossen Fortschritte, welche die histologische Technik der Durchforschung der feineren Gehirnstructur gemacht hat, auch in anatomischem Sinne mehr und mehr an Boden gewonnen. Zunächst scheint, namentlich nach den Untersuchungen Golgi's, nicht bezweifelt werden zu können, das zwischen allen einzelnen Partien der Grosshirnrinde viel engere und viel zahlreichere Verbindungen existiren, als die ältere Anatomie annahm und nachweisen konnte. Der neuen Vorstellung von den Rinden-gebieten maximaler Functionsbeziehung, die theilweise in einander übergehen, theilweise einander decken, entspricht die neue, namentlich durch Golgi begründete Vorstellung eines überaus feinen Nervennetzes, welches alle Schichten der grauen Substanz durchzieht und die Verbindung zwischen den verschiedenen Rinden-zonen herstellt. Während jede Zelle als ein selbständiges Gebilde angesehen werden muss, welches sich mit einem anderen niemals direct berührt, stehen die Zellen durch ihre Fasern in der mannigfaltigsten Verbindung. Die einzelne Faser verknüpft nicht nur bestimmte Zellenindividuen, sondern oftmals ausgedehnte Gruppen von Zellen. Umgekehrt kann jede Nervenzelle der Rinde mit mehreren Fasern in Verbindung stehen, ja wahrscheinlich mit solchen, die ganz verschiedene Bestimmung

und Funktion haben. Ferner ist man durch Nissl, Ramon, Flechsig darauf aufmerksam geworden, dass die alte Vorstellung einer horizontalen Abgrenzung der Hirnrinde nach verschiedenen Gebieten jedenfalls ungenügend ist, weil die Hirnrinde, abgesehen von ihren Windungen und Furchen, auch in ihrem verticalen Aufbau grosse Differenzirung aufweist, indem schichtweise über einander auf demselben Gebiete neurologische Bestandtheile von der denkbar grössten Verschiedenheit und jedenfalls ganz verschiedenen Leistungen liegen. Hier harren noch die grössten Aufgaben der künftigen Forschung. Ueberall wunderbar im Kleinsten hat die Natur im Aufbau der Nervensubstanz des Gehirns eine solche Fülle der Structur und Gestaltung, eine solche Mannigfaltigkeit der Elemente, einen solchen Reichthum der Combinationen und der Verbindungen hergestellt, wie nirgends sonst. Und wenn auf der einen Seite die Schwierigkeiten einer genauen histologischen und functionellen Durchforschung einer makroskopisch so winzigen Schicht wie die Grosshirnrinde wohl ausreichen, um die zur Stunde noch so tiefgehenden Differenzen der einzelnen Arbeiter zu erklären, so ist nach dem bisherigen Verlauf dieser Forschungen wohl mit Sicherheit anzunehmen, dass wir erst an der Schwelle des Räthsel stehen, und dass neue Entdeckungen uns den Blick in neue Tiefen des neurocerebralen und psychomechanischen Zusammenhangs erschliessen werden.

21. Wohl kennt die klinische Medicin und die pathologische Anatomie eine Reihe von Fällen, in welchen pathologische und traumatische Veränderungen einzelner Gehirnthteile ohne erkennbare Beeinträchtigung peripherer Organe oder ohne Störungen des psychischen Lebens vorgefunden wurden. Allein eine irgend entscheidende Instanz gegen die Annahme einer durchgängigen Coexistenz normaler Bewusstseinsfunctionen mit normalen Hirnfunctionen ist von da nicht zu gewinnen. Diese Thatsachen konnten nur solange als eine Instanz gegen die Annahme einer durchgängigen Functionsbeziehung zwischen Gehirn und psychischen Vorgängen gelten, als man noch keine genügende Vorstellung von der ungemein reichen Verflechtung der Nervenfasern hatte und an strikten Localisationstheorien festhielt. Nimmt man dagegen eine partielle Durchdringung

und wechselseitige Uebereinlagerung der verschiedenen Centren an, so liegt die Vorstellung ganz nahe, dass nach Zerstörung der Zone, in welcher sich eine Nervenfaser vorwiegend und in directer Weise ausbreitet, die Thätigkeit anderer Zonen, mit welchen dieselbe Nervenfaser auch, aber entfernterer Weise in Verbindung steht, gesteigert werden muss. Ferner darf die Thatsache nicht übersehen werden, dass das Gehirn, ähnlich wie andere Theile des Leibes, ein symmetrisches Organ ist, und dass in Folge dessen die beiden Gehirnhälften, und selbst bis zu gewissen Grenzen Theile derselben Gehirnhälfte, solange noch solche zur Vertretung da und leistungsfähig sind, sich vertreten können; geradeso wie sich die beiden Augen, Ohren, Hände, die Collateralgefässe der grossen Gefässstämme in ihren Leistungen zugleich ergänzen und vertreten. Wir haben hier nichts anderes, als eine Fortsetzung jener Thatsache, welche uns auf niederen Bewusstseinsstufen entgegentritt: der Theilbarkeit der niederen Thiere mit zugleich erfolgenden Verdoppelungen der Seele. (S. oben II, 11.). Man gewinnt eine ungefähre Vorstellung von der Art dieses Vicariats aus der sehr merkwürdigen Entdeckung, welche Goltz gemacht hat, dass man einem Hunde die ganze eine Hemisphäre des Grosshirns entfernen kann, ohne sein Gedächtniss und seinen Intellekt wesentlich zu schädigen, während die Exstirpation der Vorderhälften oder Hinterhälften beider Hemisphären den Hund dauernd verdummt.

Auf der anderen Seite ist freilich nicht in Abrede zu stellen, dass wir nicht nach allen psychisch-physischen Störungen, namentlich bei den Geisteskrankheiten im engeren Sinne, Veränderungen pathologischer Art im Gehirn nachzuweisen vermögen, wenn auch ausgebreitete Erkrankungen der Hirnrinde sicherlich Störungen der psychischen Thätigkeit zur Folge haben werden. Man hat daraus geschlossen, dass sich die Grosshirnrinde zum Bewusstsein nicht anders verhalte, als eine beliebige motorische Nervenbahn zu dem zugehörigen Muskel oder das Sehen zur unverletzten Beschaffenheit der Augen. Ist die Bahn oder das Sinnesorgan verletzt oder gestört, so findet natürlich keine Muskelbewegung, keine Gesichtswahrnehmung mehr statt; dasselbe kann aber auch aus

einer ganz verschiedenen Ursache, aus einer Störung der motorischen oder optischen Zone im Gehirn erfolgen. Man dürfe also die Bewusstseinsvorgänge sowenig für den Ausdruck der Rindenthätigkeit ansehen, wie eine beliebige Muskelcontraction als Ausdruck eines centrifugalen Nervenstroms oder eine Sinneswahrnehmung als Leistung des Organs. Und es wird darum von manchen Neurologen und Anatomen ein scharfer Unterschied zwischen organischen Erkrankungen der Nerven gemacht, bei welchen eine anatomische Veränderung der nervösen Organe nachgewiesen werden kann, und functionellen, bei welchen dies nicht der Fall ist. Diese Scheidelinie ist sicherlich nicht unberechtigt, soweit es sich um klinische Zwecke handelt. Denn es ist zweifellos und namentlich durch die moderne Suggestionstherapie erwiesen, dass bei den meisten functionellen Neurosen psychische Einwirkung erfolgreich zu Heilzwecken verwendet werden kann, während dieselbe den rein organischen Symptomen gegenüber sich nutzlos erweisen wird. Auch andere Beobachtungen weisen darauf hin, dass bei einer Theorie der Gehirnfunctionen der dynamische Gesichtspunkt über dem anatomisch-histologischen nicht zu vernachlässigen ist. Die That-
sache, dass bestimmte Giftstoffe, Alkohol, Haschisch u. a., welche auf das Centralnervensystem einwirken, vorübergehende Geisteskrankheiten erzeugen, legt den Gedanken nahe, dass gewisse dauernde Psychosen, bei welchen wir Herderkrankungen oder Rindenentartung nicht nachweisen können, ihren Ursprung Giften verdanken, welche im Körper des Geisteskranken in etwas grösserer Menge gebildet oder in etwas geringerer Menge zerstört werden als beim normalen Menschen, und das Centralnervensystem functionell, aber nicht anatomisch beeinflussen. Abzuweisen bliebe nur der Gedanke, diese Unterscheidung dazu zu benützen, um die Möglichkeit eines von der anatomischen Beschaffenheit des Gehirns unabhängigen Seelenlebens zu erweisen. Denn dieser Gedanke, die Function eines Organs wie das Gehirn von seiner Structur und Beschaffenheit unabhängig zu setzen, enthält so Vieles, was allen unseren sonstigen Anschauungen über den Zusammenhang morphologischer und physiologischer That-
sachen widerspricht, dass es nur durch zwingende Gegengründe, keineswegs durch bestehende Unzu-

länglichkeiten unserer Erkenntniss uns aufgenöthigt werden könnte. Wenn man bedenkt, dass tiefere Einblicke in die Structur der Nervenzellen und Nervenfasern vermöge der neuen Färbungsmethode und verbesserten mikroskopischen Technik der allerjüngsten Vergangenheit angehören, dass wir thatsächlich heute schon Vieles zu bemerken vermögen, was sich älteren Beobachtungen entzog; wenn man weiter bedenkt, dass uns fast noch jeder genauere Einblick in die normale Function des Nervensystems und die Art der Nervenirregung fehlt: so kann kaum bezweifelt werden, dass es sich hier nur um einstweilige Grenzen unserer Erkenntniss, keineswegs um eine essentielle Scheidung des Physischen und Psychischen handelt, und dass weitere Fortschritte uns auch über die organische und physiologische Grundlage der functionellen Neurosen Aufklärung verschaffen werden.

Solche Fälle werden in der älteren antimaterialistischen Litteratur häufig angeführt. So z. B. VOLKMANN I, S. 108, und FECHNER, Psychophys. II, 398. Zur Würdig. ders. EXNER, Grosshirnrinde S. 333 ff., und MAUDSLEY, The Double Brain. Siehe ferner W. IRELAND, The Blot upon the Brain und dessen Art.: „Double Brain“ im Dict. of Med. Psychol. OBERSTEINER, Functionelle und organische Nervenkrankheiten.

22. Die Beschaffenheit der Nervenbewegung (Neurocym) ist noch in tiefes Dunkel gehüllt. Nur soviel lässt sich mit einiger Bestimmtheit sagen, dass der Reiz, welcher sich in einer Nervenfaser fortpflanzt, als eine Welle molecularer Umlagerung zu betrachten ist, welche, in der Nervenzelle angekommen, daselbst eine noch grössere moleculare Veränderung, vermöge des hier angehäuften Vorrathes an Spannkraften, bewirkt. Die Function dieser Veränderung in der Zelle ist je nach der Beschaffenheit der Zelle und je nach ihren Beziehungen zu anderen Zellen eine doppelte: entweder reizverstärkend, so dass der erhaltene Impuls vervielfacht auf den ableitenden, motorischen Nerven übertragen wird, oder reizhemmend. Die Nervenbewegung, d. h. die Fortpflanzung des Stromes im erregten Nerven, ist durch Methoden, auf welche hier nicht eingegangen werden kann, nicht nur ihrer Geschwindigkeit nach überhaupt messbar, sondern sie gehört keineswegs zu den schnellsten Bewegungen in der Natur. Haben auch die verschiedenen Mes-

sungen einigermaßen schwankende Ergebnisse gehabt und zu der Annahme geführt, dass die Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Reizes in der erregten Nervenfasern nach Umständen wechselt, so liegen die gefundenen Werthe doch alle innerhalb relativ geringer Grenzen, zwischen 27 und 90 Meter in der Secunde. Es sind vorzugsweise die motorischen Nerven, an welchen genaue Messungen vorgenommen sind; doch scheint nach den vorliegenden Versuchen die Geschwindigkeit des Stromes im sensorischen Nerven nicht wesentlich verschieden zu sein. Jedenfalls bleibt sie hinter den Bewegungen anderer physischer Energien, wie Licht, Elektrizität, Schall, weit zurück. Der naheliegende Vergleich des gesammten Nervenapparates mit einem System von Elektrizitätsleitern hat zu dem Gedanken geführt, dass die Leitung der (centripetalen und centrifugalen) Reize in den Nerven ein rein physikalischer Vorgang, etwa wie die Fortpflanzung von Schall- oder Elektrizitätswellen sei. Für einen engeren Zusammenhang mit der Elektrizität schien namentlich der zuerst von Dubois-Reymond sorgfältig untersuchte Umstand zu sprechen, dass es durch elektrische Reizung eines Nervencentrums gelingt, Veränderungen in den Nervenbahnen hervorzurufen, welche von diesem Centrum ausgehen, und gewisse Beobachtungen dieser Art, aus denen sich die Unermüdbarkeit der motorischen Nerven zu ergeben schien, wurden zur Bestätigung dieser Ansicht herangezogen. Allein diesen Beobachtungen stehen viele Thatsachen gegenüber, welche zeigen, dass die Leitung solcher elektrischen Ströme in den Nerven nur ein Parallelvorgang zur Nervenirregung, keineswegs diese selbst ist. Ja, nicht bloss dies. Die ältere Ansicht, beherrscht von der Vorstellung, dass die Nerven bloss Leitungsbahnen zur Vermittlung zwischen Endorganen und Centralorganen seien, hatte die qualitative Gleichartigkeit aller Nerven und aller Erregungsvorgänge postulirt. Die Neuronenlehre, welche Nervenzellen und ihre Faserfortsätze als individualisirte Einheiten betrachten lehrt, legt vielmehr den Gedanken nahe, dass entsprechend der Mannigfaltigkeit der einzelnen Neuronen, zu welchen die Nervenfasern als integrierende Bestandtheile gehören, die Art der Nervenirregung nicht bloss quantitativ und intensiv, sondern auch qualitativ verschieden sei. Und in der

That haben die Fortschritte der mikroskopischen Technik trotz der ausserordentlich geringen Querdimensionen dieser Organe ($\frac{1}{40}$ bis $\frac{1}{500}$ Millimeter) doch gezeigt, dass dieselben keineswegs eine homogene Masse bilden, sondern ihrerseits grosse Einheiten der Structur und Eigenarten des tektonischen Baues besitzen. An Stelle der alten Vorstellung, welche die Nerven-faser bloss als indifferente Leiter für bestimmte Energien im physikalischen Sinne betrachtet, wäre jedenfalls eine andere zu setzen, welche die Nerventhätigkeit als einen Stoffverbrauch im chemischen Sinne zu verstehen sucht, und den Uebergang von Spannkraften in lebendige Kräfte als eine Veränderung der chemischen Zusammensetzung. Reizung der Endigungen einer Nervenbahn bedeutet nach dieser Annahme die Production anderer chemischer Substanzen, als sie in der ruhenden Bahn vorhanden sind, und die Fortpflanzung des Reizes im Nerven ein Fortschreiten der durch den Reiz eingeleiteten Zersetzung längs der ganzen Reihe der zu einer Bahn gehörigen Elemente. Diesen Vorgang bezeichnet man als Kraftverbrauch oder Ermüdung. Der beständige Ersatz dieses Verbrauchs findet in den Neuronen durch organischen Stoffwechsel, durch das namentlich den Nervenzellen in grosser Menge zugeführte Blut statt, und diese Thätigkeit der beständigen Selbsterneuerung läuft im Nervensystem neben den reizleitenden oder psycho-physischen Actionen parallel. Der Verbrauch von angesammelter Spannkraft ist aber in dem durch Reize beschäftigten Nervensystem stärker im Verhältniss zum Gesamtstoffwechsel als an jedem anderen Punkte des Organismus; sein genügender Ersatz kann nur im Schlaf, d. h. während des vorwiegenden Ruhens der Nerventhätigkeit erfolgen. Dieser natürliche Process und die Wirkungen einer Störung oder längeren Unterbrechung desselben zeigen, dass die dem Bewusstsein parallelgehende Nerventhätigkeit einen Verbrauch vorhandener potentieller Energie in den centralen Organen bedeutet (II, 34).

CZERMAK, Ueber das Wesen der Nerventhätigkeit; BERNSTEIN, Untersuchungen über d. Erregungsvorgang im Nerven- u. Muskelsystem; BAXT, Fortpflanzungsgeschwindigkeit in den motorischen Nerven d. Menschen; GAULE, Was ist unser Nervensystem und was geht darin vor? HERING, Zur Theorie der Nerventhätigkeit.

23. Sollen nun die im Vorstehenden dargelegten That-
sachen zu einer bestimmten Theorie über das Verhältniss des
Psychischen und Physischen im menschlich-thierischen Organis-
mus verwerthet werden, so scheint sich als natürlichster Ge-
danke die Annahme zu ergeben, diese beiden Reihen des Ge-
schehens, die physiologische und die psychologische, seien zwei
Seiten oder zwei verschiedene Erscheinungsweisen eines und
desselben Vorganges, nemlich der mit Bewusstsein verknüpften
Lebensäusserungen eines central organisirten Wesens. Jedem
Bewusstseinsvorgang, welchen die innere Erfahrung aufweist,
müsste nach dieser Hypothese ein physischer Vorgang oder
eine Reihe von physischen Vorgängen in denjenigen Theilen
der organischen Structur entsprechen, an welche nach II, 13 ff.
das Vorhandensein bewusster Thätigkeit geknüpft erscheint.
Was also in der inneren Wahrnehmung als Vorstellung, Gefühl,
Gedanke von bestimmtem Gehalt und bestimmter Färbung auf-
tritt, das würde, wenn wir uns in demselben Moment zugleich
als organischen Körper und in unserer physischen Structur voll-
kommen durchsichtig vor Augen haben könnten, als eine Coordi-
nation zahlreicher molecularer Bewegungen der Centraltheile
in Nervenzellen und Nervenfasern entgegnetreten und umgekehrt.
Nicht die einzelnen Hirntheile entsprechen bestimmten psychi-
schen Zuständen; sie bilden nur die functionelle Voraussetzung
für bestimmte Molecularvorgänge im Gehirnplasma, geradeso
wie ein elektrischer Apparat die Voraussetzung für bestimmte
elektrische Zustände ist. Dieser Vorgang, nicht der morpho-
logische Apparat, welcher ihn vermittelt, ist das Gegenstück
zum Bewusstseinsvorgang.

24. Aussprüche älterer Materialisten, welche das Ver-
hältniss des Bewusstseins zum Gehirn mit demjenigen gewisser
Secrete zum Secretionsorgan verglichen, sind vielfach und wohl
nicht immer ganz unabsichtlich dahin missverstanden worden,
als sollten damit alles Ernstes die psychischen Vorgänge für
ein Ausscheidungsproduct erklärt werden, wie der Urin ein
solches der Nieren, die Galle ein solches der Leber ist. Dass
dieselben Forscher, welche dieses Bild wählten, sich zur Er-
läuterung ihrer Auffassungsweise auch des Vergleichs mit der
Verdauung (Cabanis) oder der Muskelcontraction (Vogt) be-

dienen, macht das Missverständniss ihrer eigentlichen Meinung vollkommen deutlich. Denn die Function der Zusammenziehung stellt doch kein physisches Secret vor und die Verdauung beruht zwar auf Secretion, darf aber als chemischer Process den Secreten, in deren Ausscheidung wir eine Theilursache des Verdauungsprocesses erkennen, nicht gleichgesetzt werden. Es sollte also offenbar mittels eines schlecht gewählten Bildes die Unerlässlichkeit des Gehirns zum Zustandekommen bewusster Functionen in eindringlicher, drastischer Weise betont werden. Wären jene Sätze so gemeint gewesen, wie man sie oft ausgelegt hat, so würde freilich über ihre gänzliche Verkehrtheit kein Zweifel bestehen können. Auch das Gehirn ist physiologisch an dem allgemeinen Stoffwechsel im lebendigen Organismus betheiligt; und gewisse chemische Substanzen, welche aus dem Gehirn in's Blut übergeführt werden (Cholesterin, Creatin, Xanthin), kann man als die physiologischen Analoga zu jenen Ausscheidungen von Nieren und Leber betrachten. Aber diese Ausscheidungen des Gehirns sind etwas völlig anderes als die durch Sinnesreize verursachten Plasmabewegungen in seinen Ganglienzellen und Nervenfasern, und so sind auch Galle und Urin mit den diesen Plasmabewegungen entsprechenden Bewusstseinserscheinungen in gar keiner Weise zu vergleichen. Dasselbe muss auch geltend gemacht werden von der Fassung, welche diesem Axiom des alten Materialismus in neuerer Zeit zuweilen gegeben worden ist: Wie unsere Nahrung durch die chemische Thätigkeit der Eingeweide in Fleisch, Knochen und Blut umgebildet wird, so werden äussere Reize durch das Nervensystem in Bewusstsein umgebildet. Auch hier ist vergessen, dass die Nachweisung des factischen Coexistenzverhältnisses keineswegs gleichbedeutend ist mit einer Erklärung des Psychischen aus seinen physischen Begleiterscheinungen, und dass es sich bei der Umwandlung von Physischem in Psychisches nicht um eine Kräftetransformation, sondern um einen Process handelt, den man mit Rücksicht auf die logische Heterogenität zwischen Bewusstseins- und mechanischen Bewegungsformen eine wahre Transsubstantiation nennen könnte, würde man damit nur nicht Gefahr laufen, zu Missdeutungen im dualistischen Sinne Anlass zu geben.

Soll der Vergleich gelten, so kann man nur sagen: Wie Nahrung in Blut, Knochen und Gewebe, so werden äussere Reize in Nervenschwingungen umgewandelt.

25. Es besteht kein Grund, diese Hypothese nicht auszudehnen auf jeden beliebigen Inhalt des Bewusstseins, von der sinnlichen Empfindung und den sinnlichen Gefühlen angefangen bis zu den höchsten Bewusstseinserscheinungen, welche eine ältere, halb wissenschaftliche, halb populäre Ausdrucksweise als die „geistigen“ von den seelischen zu unterscheiden pflegte. Nirgends gibt die Erfahrung den Wink, eine bestimmte Scheidelinie zu ziehen. Alle Bewusstseinserscheinungen zeigen den gleichen Typus. Nur der Entwicklungsgrad ist verschieden; die Elemente die gleichen. Auch die sogen. höheren Bewusstseinsphänomene sind in keiner Weise von der Beziehung auf's Physische und Organische abgelöst. Unsere abstractesten Gedanken, unsere erhabensten Gefühle und unsere auf die fernsten Ziele gerichteten Willensacte bleiben doch immer an Vorstellungen und Erinnerungen gebunden, welche aus der unmittelbaren Wahrnehmung, oder aus primären Erregungen des Bewusstseins stammen, also unzweifelhaft physisch vermittelt sind: sie sind Entwicklungsproducte der niederen psychischen Kräfte, auf sie sich beziehend und auf das Engste mit deren Gebilden durchwachsen, wie die spätere Analyse ergeben wird. Und anderseits kennen wir keinen psychischen Vorgang, der sich bei genau prüfender Beobachtung nicht durch physische Effecte verriethe; wenn dieselben auch nicht immer so augenfällig sind, wie die sogen. mimischen Bewegungen, und sich oft nur durch den Galvanometer, den Dynamometer, den Sphygmographen, den Plethysmographen, die Spiegelablesung constatiren lassen. Keinen psychischen Vorgang, bis hinauf zu den höchsten Ideen, den abstractesten Gedanken, der nicht irgendwie unsere Entschlüsse und Willensregungen verändernd beeinflussen kann, und somit von der psychischen Seite her verändernd auf unsere schliesslichen Bewegungen einzuwirken vermag. Und endlich: die organischen Zustandsänderungen, welche zugleich Aenderungen der Bewusstseinsfunction bedeuten, Schlaf, Rausch, Narkose, Hypnose, medicamentöse Wirkungen, treffen die höchsten Bewusstseinsphären ebenso

wie die niederen. Was liegt hier näher als der Gedanke, dass auch jene psychischen Phänomene der höchsten Ordnung physische Correlate haben, welche in der physischen Reihe dem Bewegungseffect bedingend vorausgehen.

Die Unterscheidung zwischen höheren und niederen Bewusstseinsphänomenen, oder zwischen Geist (*νοῦς*) und Seele (*ψυχή*) stammt aus der platonisch-aristotelischen Philosophie. Noch Kant ist von einer dualistischen Entgegensetzung der Vernunft gegen die übrigen psychischen Vermögen nicht frei. Vergl. zur Terminologie WUNDT, I, 10; FECHNER, Seelenfrage, S. 7 ff., ferner unten Cap. III, 3. Abschnitt. Zum Sachl. CH. FÉRÉ, *Sensation et Mouvement*, die Litteratur zu II, 34 u. III, 58, und insbes. die gesammte Psychologie SPENCER's.

26. So nahe indessen dieser Gedanke zu liegen scheint, so gross sind die Schwierigkeiten, welche sich demselben sowohl auf Seiten des allgemeinen wie des wissenschaftlichen Bewusstseins entgegensstellen.

27. Zunächst ist in rein logischer Beziehung hinzuweisen auf die Schwierigkeit, diesen functionellen Zusammenhang über das Bewusstsein einer ganz allgemeinen Bedingung (im Sinne von II, 17—20) zu wirklicher Anschaulichkeit, zu unmittelbarer sinnlicher Evidenz zu erheben. Denn obwohl Jeder, der fühlt und denkt, dies als physischer Organismus thut und nicht als reiner Geist, so geht doch in seine Bewusstseinszustände als solche nichts von deren physisch-leiblichen Correlaten ein. Wenn wir sehen und hören, so nehmen wir Gegenstände und Töne wahr, nicht Auge und Ohr und nicht die Umwandlung von Licht- und Schallwellen in Nervenreize und nicht physiologische Processe der Auslösung von Spannkraften in den optischen Centren des Hirns. Wenn wir denken und fühlen, so sind es bestimmte psychische Inhalte und Verknüpfungen, von durchaus unräumlicher Beschaffenheit, nicht messbar und nicht wägbar, welche unserem Bewusstsein gegenwärtig sind, aber keineswegs Erregungszustände von Hirnzellen und chemische Zersetzung des im Hirn circulirenden Blutes. Mit anderen Worten: die physisch-materielle Grundlage eines Bewusstseinsvorganges ist niemals zugleich mit diesem Vorgange selbst und unmittelbar Gegenstand des Bewusstseins, ebensowenig wie die Bewusstseinsvorgänge eines anderen Wesens von uns unmittelbar auf-

gefasst werden können. Beides wird von uns erschlossen. ist Product der Erfahrung und Reflexion.

Vergl. die class. Darleg. von FEUERBACH, Spiritualismus u. Materialismus, Cap. 9 u. 10.

28. Das Nemliche gilt, wenn man den Standpunkt auf der Seite des Physiologischen nimmt. Denken wir die Physiologie des Centralnervensystems ihrem heutigen unfertigen Zustande entwachsen und die Theorie der cerebralen Cellularbewegung soweit vorgeschritten, wie die Physik der Aetherschwingungen; nehmen wir an, es sei gelungen, mechanische Formeln zu gewinnen, welche Masse, Geschwindigkeit und Lage sämmtlicher cerebralen Elemente in einem gegebenen Momente darstellen. Auch dies ergäbe nichts anderes, als ein Verständniss der Art und Weise, wie die von aussen kommenden Reize durch die in den verschiedenen nervösen Organen aufgespeicherte potentielle Energie in organische Molecularbewegung übergeführt werden. Aber in diesem physischen Geschehen ist von der subjectiven Innerlichkeit des Bewusstseins nicht die geringste Spur vorhanden; Nervenprocesse und Bewusstseinszustände sind schlechterdings unvergleichbar.

29. Nun ist aber die Physiologie thatsächlich von dem eben supponirten Vollendungszustand noch weit entfernt. Die psychische Seite alles bewussten Geschehens wird direct und vollständig in der inneren Wahrnehmung erfasst, während die correspondirenden Zustände des Nervensystems nur indirect, unvollständig und immer erst a parte post erkannt werden. Bekanntlich hat es lange gedauert, bis man sich nur über die fundamentale Bedeutung des Hirns für die bewussten Functionen klar geworden ist; und die Entdeckung des Nervensystems in seiner doppelten Thätigkeit als sensibler und motorischer Leitung gehört erst dem vorigen Jahrhundert an. Die directe Beobachtung derjenigen körperlichen Processe in der Nerven- und Gehirnssubstanz, welche bestimmten psychischen Zuständen entsprechen, hat aus den bereits angegebenen Gründen mit unüberwindlichen Schwierigkeiten zu kämpfen. Trotz der grossen Fortschritte, welche die neueste Zeit in dem Verständniss der Hirnstructur und ihrer functionellen Bedeutung

im Einzelnen gemacht hat, vermag doch Niemand heute den cerebralen Verlauf selbst eines verhältnissmässig einfachen Vorganges psychischer Reaction in der lückenlosen Folge darzustellen, dass für jedes Moment psychischen Geschehens das parallele Moment physischen Geschehens eingesetzt werden könnte. Die physiologische Methode führt uns meist nur an den Anfang und das Ende eines solchen Vorgangs: das Dazwischenliegende kann nur durch psychische Erfahrung ausgefüllt werden. Aber diese enthält wieder keinerlei Beziehung, keinerlei Hindeutung auf physische Processe, auf bestimmte Theile des Gehirns oder bestimmte Nervenapparate. Das Bewusstsein (als Selbstwahrnehmung der subjectiven Zustände eines Individuums) weiss nichts von diesen Werkzeugen, und es ist wohl zuzugeben, dass es heute noch dem Physiologen ganz unmöglich ist, sich von den mechanischen Processen, welche complicirteren psychischen Leistungen, der Vergleichung, der Verschmelzung, der Abstraction, dem Urtheilen und Schliessen entsprechen sollen, auch nur in den allergröbsten Umrissen eine Vorstellung zu machen, welche nicht rein hypothetisch, ja phantastisch wäre. Wir haben eigentlich bis zur Stunde kein anderes Hilfsmittel, um uns einen psychophysischen Gesamtvorgang zu versinnlichen, als den Zusammenhang zwischen Reiz und Reflex. Es ist aber klar, dass dieses relativ so einfache Schema für complexere geistige Vorgänge, wie sie schon in der Association durch Aehnlichkeit, in dem Auftreten von Form- und Beziehungsvorstellungen vorliegen, sich unzureichend erweist und uns für die eigentlichen Denkvorgänge ganz im Stiche lässt. Selbst rein anatomisch ist unsere Kenntniss von den Typen und Structurverhältnissen der unter einander weit differenten Nervenzellen, die sich im Gehirn vorfinden, noch gering; nicht minder auch in physiologischem Sinne unsere Kenntniss von den Zuständen der Zellen, der Art, wie sie auf Grund ihrer anatomischen Verknüpfung mittels des Fasernetzes durch einander beeinflusst werden.

Vergl. die krit. Bemerkungen bei KRIES, Ueber d. materiellen Grundlagen d. Bewusstseinserscheinungen, u. OBERSTEINER, Die materiellen Grundlagen des Bewusstseins.

30. Es besteht also die logische Schwierigkeit, dass Nervenvorgang und Bewusstseinsvorgang, zwischen welchen ein Verhältniss der Identität bestehen soll, in der unmittelbaren Erfahrung als etwas Heterogenes erscheinen, und es wird dadurch der Gedanke an zwei verschiedene Wesenheiten, Leib und Seele, nahegerückt, die wohl auf einander wirken, wohl in engster Verbindung mit einander stehen, aber nicht das Nemliche sind.

31. Diese Betrachtungsweise wird verstärkt durch Gemüthsbedürfnisse und Werthurtheile, sowie durch eine von solchen beeinflusste Metaphysik. Die völlige Unvergleichbarkeit der leiblichen und der seelischen Vorgänge, die scheinbare relative Unabhängigkeit des Seelischen vom Leibe, wie sie in den Zuständen des Denkens und in der Macht des Willens zu Tage kommt, die von sittlichen Motiven geleitete höhere Werthschätzung des Geistigen, endlich der Wunsch des Menschen immer fortzudauern, dem doch die Thatsache des Todes als härtester Widerspruch entgegensteht: das Alles verstärkte die Neigung, an Stelle der Einheit des Leiblichen und Seelischen die Zweiheit zu setzen; das Nebeneinander von Geistigkeit und Leiblichkeit, von Subjectivität und Objectivität, nicht als gedoppelte, zweiseitige Ansicht einer und der nemlichen Realität, sondern als das Zusammenwirken zweier verschiedener und nur zeitweilig, gewissermaassen zufällig, verbundener Wesen aufzufassen. Allen Folgerungen, welche sich aus der engen Verknüpfung von Gehirnthätigkeit mit Bewusstseinsthätigkeit zu ergeben scheinen, lässt sich auf diesem Standpunkte mit der Annahme begegnen, dass die Seele (das Bewusstsein) zwar allerdings eines Gehirns zur Einpflanzung in das irdische Dasein bedürfe, und zu ihren Aeusserungen gewisse Apparate und Functionen des Gehirns sich dienstbar mache, auch von da aus Hindernisse und Störungen ihrer diesseitigen Thätigkeit überhaupt erfahren könne (durch Verletzungen, Krankheiten, Abnormitäten des Gehirns): dass aber damit noch lange nicht der Beweis erbracht sei, dass die Seele mit allen ihren speciellen Thätigkeiten an ebenso specielle Thätigkeiten des Gehirns, welche gesetzlich mitgehen, gebunden sei, noch weniger, dass beide nur ein Wesen seien.

32. Auf dieser Basis erwuchs die Annahme, welche auch heute noch keineswegs erloschen ist, vielmehr immer neue und eifrige Vertreter findet, dass die Bewusstseinserscheinungen Lebensäußerungen einer unkörperlichen geistigen Substanz seien, von dem Organismus ihrem Wesen nach verschieden, wenn auch in inniger Verbindung mit ihm stehend, ja in ihm allgegenwärtig. Seele und Leib werden hier gedacht als zwei besondere, in sehr innigem Zusammenhang stehende Einzelwesen, welche durch stete Wechselwirkung mit einander verbunden sind. An einer Anzahl von Punkten, die von den einzelnen Vertretern dieser Richtung verschieden bestimmt werden, muss hier ein Uebergang aus der physischen in die psychische Causalreihe stattfinden. Schon die Umsetzung der sinnlichen Reize in Empfindung ist ein Act der Seele. Diese aber tritt durch die Sinnesorgane in Verkehr mit der umgebenden Welt, und ist auf die von da stammenden Materialien durchaus angewiesen. Bei Verkümmern, Störung, Entartung dieses Verkehrs leidet darum auch die Seele. Die neurologische Bedingtheit des Sinnenlebens wird daher auch von dieser Richtung nicht geleugnet. Aber die sinnliche Erfahrung ist eben nur Material für das höhere psychische Leben, für Denken, Phantasiespiel, Religion und diese im wahren Sinne geistig zu nennenden Functionen müssen als abgelöst von jeder organischen Bedingtheit gedacht werden; sie sind nicht psychophysisch, sondern psychisch. Indem sich der Geist der ihm durch die Sinne zugeführten Eindrücke bemächtigt, treten sie sozusagen in eine neue Welt: die mechanische Leitung, das Spiel natürlicher Kräfte reißt ab und es beginnt ein neues hypermechanisches Geschehen, seinen eigenen Gesetzen gehorchend, die nicht Naturgesetze, sondern Geistesgesetze sind und nur wenn es sich nach aussen darstellen will, wieder an einen bestimmten Punkt der neurologischen Structur einsetzend, um durch deren Vermittlung in der physischen Welt etwas wirken zu können.

Diese Anschauung — im Wesentlichen die der kirchlichen Philosophie und zugleich, wenn auch mit manchen, sie dem Monismus nähernden Modificationen, ein Gemeingut der Herbart'schen Richtung — ist im Kampfe gegen den älteren Materialismus von I. H. FICHTE, ULRICH und

besonders geistvoll von LOTZE formulirt worden. Sie ist auch eine Lieblingstheorie der spiritualistischen Schule in Frankreich. Siehe GARNIER, *Traité des Facultés de l'Âme*; JOUFFROY, *Nouveaux Mélanges*; JANET, *Le Materialisme Contemporain*. In neuester Zeit ist sie im Gegensatze gegen die Theorie des psychophysischen Parallelismus wieder aufgenommen und zu Ehren gebracht worden. Vgl. SIGWART, *Logik*, 2. Aufl., 2. Bd.; REHMKE, *Psychologie*; *Innenwelt u. Aussenwelt*; WENTSCHER, ERHARDT (s. d. Index). Ebenso bevorzugt die Schule BRENTANO's diese Auffassung, welche auch an JAMES einen scharfsinnigen Vertheidiger besitzt. Vergl. GUTBERLET, *Der Kampf um die Seele*.

33. Diese Anschauung sucht ein Causalverhältniss zwischen Gehirnvorgang und Bewusstseinsvorgang zu construiren. Nerven- und Gehirnprocesse sollen in dem mit dem Organismus verbundenen Seelenwesen Wirkungen hervorbringen, welche in der Seele als Empfindungen, Gefühle, Willensacte erscheinen. Die Seele soll in das System der neurocerebralen Vorgänge mit gewissen Impulsen eingreifen, d. h. mit Beschleunigungen, Hemmungen, und selbst mit der Auslösung von Kraftwirkungen, die ihrer Qualität nach mechanisch oder physikalisch nicht zu charakterisiren sind. Die Frage, welche sich hier aufdrängt, ist natürlich die, ob ein solches Causalverhältniss denkbar sei. Die Geschichte des Problems der Wechselwirkung zwischen Physischem und Psychischem, namentlich in der neueren Philosophie, zeigt jedenfalls, dass die heterogene Natur dieser beiden Seinsformen dieser Vorstellung die grössten Schwierigkeiten bereitet. Mit der Ueberzeugung, dass Physisches niemals auf Psychisches wirken könne und umgekehrt, setzt die neuere Philosophie ein, und der Drang, die Schwierigkeiten dieses Dualismus zu beseitigen, hat die Entwicklung sowohl nach der materialistischen als nach der idealistischen Seite hin bestimmt. Freilich: diese Entwicklung liegt vor der Ausbildung des Kriticismus durch Hume und Kant. Vertritt man mit diesen die Anschauung, dass der Causalbegriff in keinem Falle aus der Einsicht in die innere Zusammengehörigkeit und Nothwendigkeit der im Ursachverhältniss stehenden Vorgänge erwachse, und dass darum nur die Erfahrung darüber entscheiden könne, was als Ursache anzusehen sei, so kann die Möglichkeit, dass es ausserhalb des physischen Geschehens auch geistige Ursachen gebe, welche auf die natürlichen Vorgänge einwirken, solange

nicht ausgeschlossen werden, als nicht die restlose Durchführung der mechanischen Weltansicht gelungen ist. Dasselbe gilt von dem Begriff der Erhaltung der Energie, dem consequentesten Ausdruck der Aequivalenz zwischen Ursache und Wirkung. Auch hier sind wir heute noch von der Möglichkeit, diese Aequivalenzen nicht nur im Bereich der physikalischen, sondern auch der chemischen und biologischen Vorgänge lückenlos aufzuzeigen, weit entfernt. Man kann darum denjenigen nicht empirisch oder mathematisch widerlegen, welcher sich der Annahme einer geschlossenen Totalität des physischen Geschehens zu entziehen versucht, und behauptet, dass die physische Energie, welche nothwendig ist, um einen geistigen Act auszulösen, in dem Augenblick verschwindet, wo die psychische Thatsache eintritt, und wiederum neu entsteht in dem Augenblick, in welchem der Wille das motorische System zu erregen wünscht; oder dass die psychischen Vorgänge selbst als Aeusserungen einer nichtmechanischen Energieform zu betrachten seien, welche überall in das Spiel der physiologischen Energien eingeschaltet sind und die ein fortgeschrittenerer Zustand der Psychophysik vielleicht als mit dem Erhaltungsgesetz im Einklang stehend nachzuweisen vermöchte. Es ist als denkbar zuzugeben, dass in einem so complicirten System physischer Bedingungen, wie es der Organismus darstellt, für die Energieumsetzungsprocesse wenigstens zeitliche Unbestimmtheiten bestehen bleiben, durch welche dem Hereinspielen einer anderweitigen, ausserphysikalischen Gesetzlichkeit eine Handhabe geboten wird; oder dass ein geschlossener Complex physischer Kräfte, die in einander transformirbar sind, in einzelnen Theilen auch von andersartigen Kräften beeinflusst werden könne. Aber eine solche Annahme ist sehr schwer zu beweisen, und widerspricht auf das Stärkste den methodischen Grundforderungen unseres gesammten Naturerkennens, jenem Streben nach Einheitlichkeit, von welchem wohl behauptet werden darf, dass ihm alle Erfolge seit Galilei und Hobbes zu verdanken sind. Seit der Kampf zwischen der aristotelisch-scholastischen und der mechanistischen Methode entbrannt ist, haben die geistigen Potenzen in der Welterklärung nie eine andere Rolle gespielt als die der Unbekannten in Gleichungen höheren Grades, die, mit

bisher geläufigen Methoden unauflösbar, nur des überlegenen Künstlers und einer neuen Technik harren, um zu verschwinden. Sodann aber mögen die Vertheidiger der Seelensubstanz nicht übersehen, wie leicht sich ihr Argument umkehren lässt. Wenn es wahr ist, dass alle Causalverhältnisse für uns logisch undurchsichtig und nur Constatirungen rein thatsächlicher Folgeordnungen sind, so kann man nicht nur wahrscheinlich machen, dass die Seele und der Leib in Wechselwirkung stehen, sondern auch die materialistische Ansicht damit begründen, dass die psychischen Vorgänge von neurologischen verursacht seien.

Die Forderung der lückenlosen Durchführung des Gesetzes von der Erhaltung der Kraft durch die Gehirnfunktionen ist zuerst mit voller methodischer Entschiedenheit von FECHNER (El. d. Psychoph.) und daran anschliessend von F. A. LANGE gestellt worden (II, 370). Neuerdings hat namentlich HÖFFDING, Psychol., die einschlägigen method. Fragen mit besonderer Klarheit entwickelt. Ueber die specielle Anwendung desselben auf das psychophys. Gebiet s. auch WUNDT, Ph. Psych. I. Bd., 1. Abschn. 6. Cap., § 2; vergl. Essays, S. 116. Dazu steht auch das von WUNDT später in seiner Ethik vertretene „Princip wachsender geistiger Energie“ nur in scheinbarem Gegensatze, wenn es richtig gedeutet wird und nicht ein unverursachtes Geschehen auf psychischem Gebiete ausdrücken soll.

34. Die dualistische Auffassung steht aber nicht nur im Widerspruch mit methodischen Grundforderungen unseres Denkens, sondern sie ist auch mit den Thatsachen unvereinbar. Denn diese weisen in grosser Menge darauf hin, dass allen psychischen Vorgängen und Leistungen ein gewisser Verbrauch an physischer Energie entspricht, dass also neuro-cerebrale Processe die psychische Thätigkeit nicht nur anregen, um sie dann in einer substanziell verschiedenen Sphäre vor sich gehen zu lassen, sondern dass Alles, was im Bewusstsein geschieht, zugleich im Centralnervensystem geschieht und den Gesetzen jeder mechanischen Leistung gemäss sein muss. Die Beobachtungen von Schiff und Lombard und zuletzt von Mosso zeigen, dass in dem durch äusseren Reiz oder psychische Thätigkeit beschäftigten Hirn moleculare Arbeit verrichtet wird, welche, wie jede andere Arbeit, Wärme entwickelt; dass also hier ein mechanisches Aequivalent keineswegs fehlt und der Kreislauf der neurologischen Vorgänge in sich geschlossen

ist. Die Blutcirculation im Gehirn ist im Verhältniss zu dem Organ, welches sie zu ernähren hat, viel bedeutender als in anderen Theilen des Körpers; die ungemeine Beschleunigung des Stoffwechsels, welche im arbeitenden Gehirn stattfindet, die chemische Differenz zwischen den Ausscheidungsproducten bei arbeitendem und bei ruhendem Gehirn, würde ein physiologisches Räthsel darstellen (da die Bedeutung des Hirns für die rein organischen Functionen relativ gering ist), wenn geistige Arbeit nicht zugleich Hirnarbeit wäre, wenn das Denken und die Phantasiethätigkeit an dem physischen Capital nicht ebenso zehrte, wie die Thätigkeit jedes anderen Organs. Würde es ein Gebiet des bewussten Lebens geben, welches ausserhalb des cerebralen Zusammenhangs stände, so müsste dieses auch von dem Einflusse emancipirt erscheinen, welchen Veränderung der Blutcirculation im Gehirn erfahrungsmässig auf die Zustände des Bewusstseins ausübt. Die Erfahrung gibt keinen derartigen Wink; im Gegentheil: es zeigen vielmehr die That-sachen des Schlafes (d. h. der periodisch eintretenden und durchschnittlich etwa ein Drittel der astronomischen Tageslänge beanspruchenden Herabsetzung der bewussten Thätigkeit auf ein Minimum), ferner die Erscheinung der Ermüdung und Abstumpfung (welche auch im wachen Zustande nach längerer Erregung bestimmter psychophysischer Organe und Functionen eintritt und gewissermaassen ein partielles Schlafbedürfniss ist) sehr deutlich, dass der Verbrauch an Spannkraften in der Gehirnsubstanz während des Wachens zu gross ist, um bei fort-dauernder Bewusstseinsthätigkeit durch die Blutzufuhr ersetzt werden zu können. Neuere Messungen (vergl. III, 30) haben gezeigt, dass die Periode tiefsten Schlafes verhältnissmässig kurz dauert, dass im weiteren Verlaufe eines längeren Schlafes die Weckschwelle abwechselnd steigt und sinkt, im Allgemeinen aber der Schlaf, je länger er dauert, umso leichter wird. Dies alles weist darauf hin, dass die den Schlaf bedingenden physiologischen Veränderungen sich zuerst rasch, dann langsam in periodischen Bewegungen ausgleichen. Es ist bekannt, dass auf grosse psychische Erregungen und Anstrengungen hin das Schlafbedürfniss sich früher als sonst geltend macht, oder, wenn es vor der Heftigkeit der Erregung längere Zeit zurück-

trat, dass es nachträglich stärker, zwingender zum Vorschein kommt und länger andauert als gewöhnlich. Es ist aber auch bekannt, dass nach angestrenzter geistiger Arbeit oder nach Gemüthsbewegungen oft zwar intensives Ermüdungsgefühl vorhanden ist, aber doch kein Schlaf eintritt, weil die Erregung in der Nervenstructur noch andauert. Wenn im Schlafe Bewusstseinserscheinungen auftreten, sind sie so beschaffen, dass man leicht erkennt, nicht nur die Sinne schlafen, sondern auch der Geist. Das Schlafbewusstsein unterscheidet sich (s. u. III, 37) von dem gewöhnlichen Bewusstsein nicht nur darin, dass es von den durch die Sinne empfangenen Eindrücken unabhängig ist, und nicht fortwährend von ihnen berichtigt wird, sondern auch darin, dass seine Elemente weniger zusammenhängend und weniger zahlreich sind. Die Beschaffenheit des Schlafbewusstseins, d. h. der Träume, geht zweifellos dem jeweiligen Erregungszustand des Gehirns parallel. Unter Bedingungen, welche eine erhöhte Blutzufuhr nach dem Gehirn oder eine lebhaftere Erregung der Neuronen bedeuten, werden unsere Träume sowohl lebhafter als vernünftiger, d. h. sie nähern sich dem Wachzustande. Daher auch die oft bemerkte Aehnlichkeit der Traumzustände mit den Delirien des Rausches, welche schon die gewöhnliche Sprache in dem Ausdruck „Schlaftrunkenheit“ festgelegt hat. Bemerkenswerth ist auch die Thatsache, dass nur solche Thiere im eigentlichen Sinne des Wortes schlafen, d. h. eine Herabsetzung des Bewusstseins erfahren, welche ein ausgebildetes Nervensystem besitzen und bei denen darum auch die Bewusstseinsthätigkeit eine entwickeltere ist, während die anderen den Schlaf mehr als ein Ruhen zeigen. Endlich aber hat sich gezeigt, dass neben dieser grossen Periode des Wachens und Schlafens noch eine andere einherläuft. So wie der menschliche Körper nemlich unter normalen Verhältnissen im Laufe des Tages ein bestimmtes Steigen und Fallen der Bluttemperatur und der Pulsfrequenz aufweist, so besitzen auch die psychischen Functionen einen regulären Ablauf ihrer Kraftentfaltung, eine Energiecurve, die trotz des Wechsels psychischer Bethätigung anscheinend ziemlich constant bleibt. Zwischen dieser Energiecurve des wachen psychischen Lebens und jener Curve, durch

welche man das Oscillationsgesetz des Schlafes auszudrücken versucht hat, besteht eine überraschende Aehnlichkeit. Von diesem Gesetz der Ermüdung und des Wiederersatzes ist kein Theil der bewussten Thätigkeit ausgenommen, welcher sich dadurch als nichtcerebral bedingt verriethe. Genaue Messungen, wie sie in neuerer Zeit mit sehr vervollkommenen Hilfsmitteln angestellt worden sind, haben ergeben, dass zunächst Gefühlsreize, Gemüthsbewegungen und Willensimpulse, Aufmerksamkeit und Abspannung, ihr mess- und registrirbares physisches Aequivalent haben. Man kennt als solches Veränderungen des Pulses und des Herzschlages, der Inspiration und Expiration, Schwankungen in dem Volumen einzelner Körpertheile, insbesondere der Arme, Veränderungen der Gesichtsmuskeln, des Stimmfalls, der Sprachgeschwindigkeit, der Muskelkraft, endlich die Entstehung unwillkürlicher Zitterbewegungen der Hand. Dass auch das sogen. „reine Denken“ und die Phantasie-thätigkeit mechanische Arbeit bedeuten, zeigt sich für eine genauere Beobachtung schon daraus, dass während dieser „rein geistigen“ Vorgänge beständige Entladung von Energie nach den Blutgefässen und nach den Muskeln stattfindet, welche sich in einer Reihe von kleinen Bewegungen, der Hände und Finger, der Füße, der Lippen, der Stirne, der Augen kundgibt, die weder gewollt noch bei der Ausführung wahrgenommen werden. Es ist eine Thatsache der gewöhnlichsten Erfahrung, dass der psychische Act, den wir Aufmerksamkeit nennen, uns physisch genau ebenso anspannt und ermüdet, wenn er sich auf secundäre, sogen. „geistige“ Inhalte richtet, als bei körperlicher Arbeit und sinnlicher Anschauung. Es ist nicht minder gewiss, dass starke körperliche Anstrengung unsere geistige Leistungsfähigkeit herabsetzt, solange der Zustand der Anspannung und Ermüdung dauert; und ebenso bekannt sind die empfindlichen Störungen, welche übermässige oder zu lange dauernde geistige Anstrengung im Bereich des somatischen Lebens, namentlich im Stoffwechsel, hervorruft. Manche That-sachen weisen darauf hin, dass geistige Arbeit in noch höherem Grade ermüdet als körperliche und zwar umso mehr, je mehr sie rein central ist, d. h. je abstracter, weniger sinnlich sie ist. Damit hängt zusammen die neuerdings experimentell fest-

gestellte, im Uebrigen auch der gewöhnlichen Beobachtung nicht fremde Erscheinung, dass ein Wechsel in der Art der geistigen Thätigkeit der Ermüdung entgegenwirkt, und es liegt nahe, dies damit zu erklären, dass ein solcher Wechsel eben andere Partien des Centralorgans in Erregung bringt. Anderseits zeigen Versuche in voller Uebereinstimmung mit der gewöhnlichen Erfahrung, dass im Zustande allgemeiner körperlicher Ermüdung, nach längeren Märschen, Turnen, körperlicher Arbeit, die geistige Leistungsfähigkeit erhebliche Abschwächung erfährt.

Das Leben jedes Individuums als Ganzes angesehen zeigt dieselbe Periodicität. Jugend und Alter haben die gleichen Eigentümlichkeiten, ob man sie physiologisch oder psychologisch betrachtet. Mit der ausserordentlichen psychischen Aufnahmefähigkeit der Jugend correspondirt das ausserordentliche Wachstum des Gehirns in dieser Periode, welches in den ersten fünfzehn Jahren sein Gewicht vervierfacht. Den tiefgreifenden Veränderungen der Circulation, der Bluterzeugung, des Blutdruckes und der Nervenentladung, der Verringerung des Hirngewichts im Alter gehen auf der psychischen Seite die Erscheinungen parallel, dass die erregten Bewusstseinsacte weniger lebhaft und die zwischen ihnen hergestellten Beziehungen weniger innig zusammenhängend sind. Dies gilt von allen Formen der Bewusstseinsthätigkeit ohne Ausnahme. Niemals hat man bemerkt, dass im Alter die Gefühle besonders stark und lebhaft, der Gedanke besonders schöpferisch, die Verbindung der Ideen eine besonders mannigfaltige wäre. Abstumpfung der Sinne, Gleichgültigkeit des Gefühls und Automatismus des Denkens sind charakteristische Kennzeichen der Altersstufe. Und wie durch alle diese Thatsachen (Ermüdung und Erholung, Schlaf und Wachen, Gesundheit und Krankheit, Jugend und Alter) der Nachweis erbracht wird, in welchem engem Zusammenhang das psychische Leben mit der chronischen und acuten Gesamtconstitution des Leibes steht, so zeigen umgekehrt die Erfolge der modernen Psycho- und Suggestionstherapie, wie sehr mit psychischen Veränderungen entscheidende Umstimmungen der ganzen leiblichen Verfassung Hand in Hand gehen.

SPENCER, Psychol. § 35 ff.; dann überhaupt Chap. V u. VI; §§ 258, 262—267; FECHNER, Psychophysik II. Thl., Cap. 40. Die Arbeiten von SCHIFF, LOMBARD, MOSSO, CAPPIE im Index. Neuerdings besonders BINET u. COURTIER, Circulation capillaire de la Main dans ses rapports avec la Respiration et les Actes Psychiques, und BINET's Bericht über den Stand der Plethysmographie im Allgemeinen. Année Psychol. 2. Bd., S. 576 ff. Ueber den Zusammenhang zwischen physischer und psychischer Arbeit, sowie über die Beeinflussung psychischer Arbeit durch toxische Einwirkungen sind in neuerer Zeit vielfache Untersuchungen angestellt worden. Siehe die Arbeiten von BETTMANN, AMBERG u. WEYGANDT in Kräpelin's Sammlung; von FRIEDRICH in Zeitschr. f. Psychol. 13. Bd. Ferner BINET u. HENRI, La Fatigue Intellectuelle; BEAUNIS, Conditions de l'Activité Cérébrale; Voss, Schwankungen der geistigen Arbeitsleistung (bei Kräpelin). Zum Begriff der Energiecurve vergl. STERN, Differentielle Psychol. S. 120. Zur Psychophysiologie des Schlafes s. WUNDT, Psych. II. Bd., 19. Cap., Vorlesungen Nr. 22; FECHNER, Psychophys. II. Bd., 40. Cap., Revision, Cap. 20; PREYER, Ueber die Ursachen des Schlafes; LEMOINE, Du Sommeil. Neuerdings die schöne Untersuchung von BERGER u. LÖWY und die reiche Materialsammlung bei MANACÉINE, Physiologie du Sommeil.

35. Gegen diese Argumentation pflegt man geltend zu machen, dass doch anderseits die Erfahrung dem Gedanken wenig günstig sei, sich die Kette des Geschehens, welche zwischen einem von aussen kommenden Anstoss oder Reize, einer motivirenden Ursache und einer nach mannigfachen Ueberlegungen daraus resultirenden Handlung, besteht, als einen nur mechanischen Zusammenhang zu denken. Schon in verhältnissmässig einfachen Reflexwirkungen sei keine volle Aequivalenz zwischen Ursache und Wirkung vorhanden und diese Discrepanz werde immer grösser, in je höhere Sphären des bewussten Lebens man aufsteige. Sie äussere sich nicht nur als eine ausserordentliche Verstärkung der von aussen kommenden Reize, sondern in anderen Fällen wieder als eine vom mechanischen Gesichtspunkte ganz unbegreifliche Gegenwirkung und Hemmung gegen den gegebenen Impuls. Man könne das durch die sinnliche Wahrnehmung zugeführte Material, die Copien der Wahrnehmungen in der Vorstellung, auch die associativen Verknüpfungen zwischen diesen Inhalten, als Producte eines psychophysischen Gesamtvorganges gelten lassen. Dagegen scheine die logische Thätigkeit wie der Willensact, die wählende und prüfende Herstellung bestimmter Be-

ziehungen zwischen Bewusstseinsinhalten, die sich nicht selbst herstellen, sondern gesucht werden, die Entscheidung für bestimmte Verknüpfungen, die Verwerfung anderer, und ebenso auch der Werth, der nichts mit physischem Wohl und Wehe zu thun hat, der logische, ästhetische, ethische Werth, der parallelistischen Auffassung durchaus zu widersprechen und die Aufforderung zu bieten, die Lücken des physischen Bildes von der psychischen Seite her zu ergänzen.

36. Diese Argumentation verwechselt die allerdings vorhandene thatsächliche Schwierigkeit, die neurologischen Processe, welche das physische Gegenbild zu bestimmten Bewusstseinsvorgängen bilden sollen, in lückenlosem Causalzusammenhang aufzuzeigen, mit einer logischen Schwierigkeit, die keineswegs vorhanden ist. Vielmehr zeigt schon die genauere Selbstbeobachtung und psychologische Analyse, dass diese angeblich dem psychophysischen Zusammenhang entzogenen Vorgänge jedenfalls ihre psychischen Antecedentien haben; dass Willensentscheidungen ebenso wie Urtheilsacte durch die psychische Entwicklung vorbereitet werden; dass beide nicht möglich sind, ohne vorher begründete Vorstellungs- und Handlungsgewohnheiten, d. h. ohne das Gedächtniss und die von ihm zwischen sensorischen und motorischen Inhalten geschaffenen Verknüpfungen, die jedem neu ankommenden Reiz gegenüber feste Richtpunkte oder organisirte Gegenwirkungen bedeuten. Dementsprechend kann auch die Anwendung des Satzes von der Erhaltung der Energie auf die moleculare Mechanik des Centralnervensystems nicht den Sinn haben zu behaupten, es handle sich hier um eine einfache Gleichung von Stoss und Gegenstoss. Es ist überall da, wo es sich nicht um ein Nervensystem in der einfachsten Gestalt handelt, überhaupt falsch, den von aussen kommenden centripetalen Reiz als die Ursache der eintretenden Reactionsbewegung aufzufassen. Denn diese wird nicht durch den Reiz, sondern durch jenen Erregungszustand der Centren hervorgebracht, welcher das Ende aller jener Umformungen und Vermittlungen ist, die der Reiz durchlaufen musste. Wie jede einzelne Nervenzelle ein Kraftreservoir darstellt, so gilt dies im gesteigertsten Maasse von jenen so complicirten Gebilden, aus denen das menschliche

Gehirn besteht, mit ihren Millionen von Zellen im Zustande der mannigfaltigsten Verbindung und Gliederung. In dieser organischen Structur ist durch Aufbewahrung der Coexistenz- und Successionsverhältnisse aller vorangegangenen Reize eine Fülle von potentieller Energie aufgespeichert, welche theils hemmend, theils verstärkend zu wirken im Stande ist, und den ursprünglichen Reiz in den meisten Fällen völlig umgestaltet. Wir haben im neuropsychischen Leben ein System von Kräften, welche nach dem Stand der inneren Lebensbedingungen und der äusseren Reizeinwirkungen in der mannigfaltigsten Weise in- und gegeneinander wirken. Inmitten der vorhandenen Ansätze zu allen möglichen Nervenprocessen aber werden immer diejenigen wirklich ausgelöst oder kräftiger ausgeführt, welche einem schon im Gang befindlichen Prozesse entsprechen, oder in der vorausgehenden Entwicklung der Person und den von ihr im Nervensystem zurückgelassenen Spuren eine besondere Unterstützung finden, während das, was ganz von vorne beginnen muss oder im Vorhandenen nur ungenügende Resonanz findet, auf Widerstand stösst. Reiz- und Bewegungshemmung ist darum für das Verständniss des psychophysischen Geschehens ein Begriff von der gleichen fundamentalen Wichtigkeit, wie Reizleitung und Bewegungs-Auslösung, und so spielt auch in anatomisch-physiologischem Sinne das Studium der in der Structur des Nervensystems angebrachten Hemmungsvorrichtungen keine geringere Rolle als dasjenige der Leitungsbahnen und der ihnen zunächst correspondirenden Centren. Dieses Verhältniss erscheint vorbereitet im Gesamtgebiete des organischen Lebens. Jeder Organismus, von dem Zellkörper angefangen, erscheint als ein Geformtes, in sich Geschlossenes, und daher den Stoffen und Kräften der ihn umgebenden Welt gegenüber bei aller Abhängigkeit doch „autonom“, d. h. als eine selbständige Ursache für sich. Ja die Erscheinung der sogen. „Auslösung“, wonach eine blossе Störung des physikalischen oder chemischen Gleichgewichts die in einem System angelegte Bewegung in wirkliche Bewegung überführt, reicht über das Gebiet des organischen Geschehens weit hinaus. Wirkungen, wie z. B. die der Explosivstoffe, welche scheinbar keine Spur von Aequivalenz zwischen Stoss und Gegenstoss zeigen, und die

doch Niemand als eine Aufhebung des Gesetzes von der Erhaltung der Energie wird betrachten wollen, lassen auch auf dem Gebiete der unorganischen Natur den Satz kaum als gültig erscheinen, dass alle Ursachen lediglich Mittheilung von Bewegungen seien.

Mit Geist und Nachdruck hat in neuester Zeit PICKLER, Grundgesetz alles neuro-psychischen Lebens, den Gedanken durchzuführen unternommen, dass im Nervensystem eine stetige Bewegung vorhanden ist; dass diese durch temporäre Einwirkungen verändert, gefördert und beeinträchtigt wird; dass fortwährend ein Widerstreit aller dieser Bewegungen vorhanden ist, und dass das psychophysische Leben in jedem Moment die Resultante aller dieser theils stetigen, theils temporären, theils inneren, theils äusseren Erregungen ist.

37. Die in den psycho-physischen Vorgängen herrschende Causalität unterscheidet sich absolut nur von der reinen Willkür oder Regellosigkeit; von der auf physikalisch-chemischem Gebiete und in den niederen (nicht-bewussten) Lebensvorgängen herrschenden nur relativ durch die unendlich grössere Complicirtheit der causalcn Zusammenhänge und die Mannigfaltigkeit der überall zwischen Action und Reaction eingeschobenen Vermittlungen und Zwischenglieder. Aus diesem Grunde ist die Anerkennung der wesentlichen Identität zwischen Bewusstseins- und Nervenprocessen keineswegs gleichbedeutend mit der Mechanisirung des geistigen Lebens; noch bedeutet sie die Aufhebung jener relativen Freiheit (d. h. theilweisen Unabhängigkeit vom äusseren Impuls), welche dem Bewusstsein und seinen Manifestationen, im Gegensatz gegen Ereignisse der unorganischen Natur, allgemein und in gewissem Sinne mit Recht zugeschrieben wird. In einem organisirten Wesen, welches auf äussere Impulse gemäss seinen bewussten Innenzuständen reagirt, muss das Bewusstsein der Freiheit entstehen; aber dies Bewusstsein bildet gar keinen Gegensatz zu der Nothwendigkeit als einem objectiven Zusammenhang von Ursache und Wirkung.

HORWICZ, I, 33 ff.; SCHOPENHAUER, W. a. W. u. Vorstellg. I, § 54 u. 55, § 23; Ueb. d. Freih. d. Willens, 3. Abschn. Krit. Würdig. neuerer Controversen bei HEBLER, Philos. Freih.-Lehre. Vergl. LAAS, Causalität des Ich; HÖFFDING, Gesetzmässigkeit der psych. Activität, sowie unten II, 49 u. 50 u. d. Litt. zu Cap. XII.

38. Auch Schwierigkeiten logischer Natur bleiben der Annahme einer getrennten Substantialität des Geistes, welche mit den neurologischen Processen wohl in Wechselwirkung steht, aber nicht mit ihnen identisch ist, nicht erspart. Nur scheinbar ist es möglich auf Grund des (II, 27) erwähnten Verhältnisses den Geist als ein Wesen für sich, abgelöst von der Organisation zu fassen. Zwar hat man dagegen eingewendet, dass ja gerade umgekehrt der Begriff des Wesens aus jener inneren geistigen Erfahrung stamme, in welcher wir uns als ein Selbständiges, Wirkendes, Fürsichseiendes erfassen. Man kann dies zugeben und wird doch festhalten dürfen, dass aus diesem Typus der Realität die Beziehung auf den Organismus nicht eliminirt werden kann. Dies ergibt sich schon aus der bekannten Thatsache, dass jede Störung dieser Beziehung durch pathologische Organgefühle und Organempfindungen auch eine Störung dieses „Wesens“, d. h. des Ich mit sich bringt. Die Trennung der Gesamtwelt unserer Icherfahrung in zwei Wesenheiten, Leib und Seele, ist nicht durchzuführen. Ein Geist, der nicht Function eines Wesens wäre, d. h. der nicht irgendwie zugleich in solchen Ausdrücken beschrieben werden müsste, welche vom materiellen Sein hergenommen wären, ist kein möglicher Gedanke. Diese Annahme führt nothwendig zu höchst seltsamen und unkritischen Speculationen über die Art und Weise, in der ein unräumliches Wesen, die Seele, auf ein räumliches Wesen einwirken, oder wie es, ohne selbst beweglich zu sein, durch Bewegungen körperlicher Elemente Veränderungen erleiden solle. Die Vorstellung von einem Bewusstseinszustand bedingt die Vorstellung eines realen Wesens, welches dies Bewusstsein hat; denn Niemand ist im Stande, eine rein geistige Realität vorzustellen. So weit wir das Denken der Menschheit überblicken, wiederholt sich das nemliche Spiel: alle Versuche, den Geist als Substanz zu erfassen, langen, nachdem sie sich eine Zeit in der Sphäre reiner Abstraction gehalten, wieder bei der Personificirung an, und der Begriff der Person ist ohne Attribute, welche aus materiellen Erscheinungen abstrahirt sind, unvollziehbar (s. oben II, 1 u. 2 und unten II, 46). So denkt der Dualist mindestens ebenso materialistisch als der Monist, weil er den Geist zu verlieren

fürchtet, wenn er ihn nur als Function oder Thätigkeit und nicht zugleich als Substanz denkt. Es ist der letzte Rest des alten Geisterglaubens, der alles, was in der Welt existirt, in zwei Gruppen von Wesen theilte: Körper und Geister.

39. Der oben (II, 23 u. 25) angedeuteten Theorie des Parallelismus hat man vielfach die sogen. Thatsache der Einheit des Bewusstseins als ein entscheidendes Argument entgegengestellt, und es entsprach der Unvollkommenheit früherer Kenntniss der organischen Basis des Seelenlebens, dass man innerhalb des Gehirnes nach einem besonderen einheitlichen Organ des Bewusstseins als solchen, nach einem Schluss- und Endpunkte des gesammten Nervensystems als dem „Sitze“ der Seele suchte. Dies ist in jedem Sinne missverständlich. Missverständlich im Sinne der psychologischen Analyse. Denn wenn auch (nach III, 1 u. 2) jeder einzelne psychische Act den Gegensatz von Subject und Object in sich enthalten muss, die elementare Ich-Form also von allem bewussten Geschehen unabtrennlich ist, so sagt diese Urthatsache doch nichts weiter aus, als dass ein organisches Wesen vermöge eines Nervensystems befähigt ist, die Reize, welche dies System treffen, zugleich als subjective Vorgänge zu erleben, zu verinnerlichen und einen Zustand mit einem anderen zu messen und zu vergleichen. Diese Vereinheitlichung ist nicht möglich ohne ihr physiologisches Gegenstück: die centripetale Leitung eines äusseren Reizes nach nervösen Centren, die Verbindung der in diesen Centren vorhandenen Zellen unter einander und jene Plasticität der Nervensubstanz, welche wir Gedächtniss nennen. Schon auf der untersten Stufe ist die Einheit des Bewusstseins eine functionelle, keine punctuelle, und alle spätere Entwicklung zeigt nur eine Summation dieser Elemente, keine durchgreifende Aenderung. Denn auch die spätere Einheit beruht darauf, dass im Bewusstsein immerfort das Spätere an einem Früheren gemessen und auf dasselbe bezogen und so eine beständige Continuität hergestellt wird, vermöge welcher kein Phänomen als isolirt, sondern jedes in einen bestimmten Zusammenhang eingeordnet erscheint (vergl. unten III, 5, 22, 23). Die Einheit des Bewusstseins in diesem Sinne erscheint gesichert durch die Einheit des Organismus, insbesondere des Gehirns,

welches sich zwar auch entwickelt, aber so continuirlich, dass wir die verschiedenen Momente nicht zu sondern im Stande sind. Würde man diese Einheit nicht phänomenologisch, sondern ontologisch auffassen, so würde man zu der absurden Consequenz gedrängt, die Möglichkeit einer Theilung dieses einfachen Seelenwesens zulassen zu müssen. Denn einerseits zeigen die niederen Thiergattungen eine Reihe von coordinirten Nerven- oder Bewusstseinscentren, welche auch im Zustande der Isolirung noch coordinirte und zweckmässige Bewegungen ausführen können; und anderseits gewahren wir beim Menschen, wo die Gliederung der einzelnen Centren immer mannigfaltiger, ihr Zusammenhang immer einheitlicher wird, dass die Einheit des secundären, erworbenen Ich, die Einheit der Person, alsbald aufhört, wenn in Folge irgend welcher Umstände tiefgreifende Unterbrechungen jener Continuität eintreten, welche jeden gegenwärtigen Zustand mit allen früher erlebten durch die Möglichkeit der Erinnerung verknüpft. Vollkommen deutlich wird der Charakter dieser Einheit des secundären Ich als eines Summationsphänomens schon durch die Metamorphosen, welche unser secundäres Ich in Träumen erfahren kann; noch mehr durch pathologische Zustände, welche zu Verdoppelungen, ja zu Vervielfachungen des Ich führen und im Bewusstsein des nemlichen organischen Wesens verschiedene Ichs mit einander abwechseln lassen. Diese verschiedenen Centralpunkte des Bewusstseins sind gegen einander isolirt und führen jeder eine bestimmte Gruppe von Erinnerungen mit sich, deren Einheit sie bilden (s. III, 36).

Siehe JAMES, I, S. 6 ff.; HÖFFDING, VB, 5; RIEHL, *Kriticismus*, II. Bd., 2. Thl., S. 41; VOLKELT, *Psychol. Streitfragen*, II; MACH, *Beiträge etc.: „Antimetaphys. Vorbemerkg.“*; RIBOT, *Maladies de la Personnalité*; BINET, *Double Consciousness in Health* (*Mind*, XV, 46); AZAM, *Double Consciousness* (*Diction. M. Psych.*); DESOIR, *Das Doppel-Ich*; ferner die Abhandlungen von LITTRÉ u. BOËNS in der *Philosophie Positive*, T. XIV, XXI, XXIII.

40. Die in 39 bezeichnete Auffassung ist aber auch missverständlich im Sinne der anatomisch-physiologischen Forschung. Denn zu der eben beschriebenen Beschaffenheit des Bewusstseins bildet die Beschaffenheit des Gehirns das genaue Gegen-

stück. Einerseits eine so ausserordentliche Vielheit von Elementen (Fasern und Zellen), wie sie der Vielheit der Bewusstseins-elemente und ihrer Combinationsmöglichkeiten entsprechen, also eine durchgängige Specialisirung der Functionen bis in's Kleinste und Einzelste; anderseits inmitten dieser Vielheit ein System wechselseitiger Subordination und Coordination, welches überall Centren schafft, diese Centren unter einander in Verbindung setzt, von anderen Centren abhängig macht. Nirgends aber findet sich, soweit alle bisherige Durchforschung des Gehirns gediehen ist, in diesem Organ ein absolutes Centrum, ein Centrum dieser Centra; ein punktförmiges Sensorium commune, dessen Integrität für das Leben und die Bewusstseinsäusserungen des Individuums unerlässlich wäre, von wo aus sämtliche psychischen Functionen ihren Ansatz an die körperliche Substanz gewöhnen, und welches demnach als „Sitz der Seele“ oder als physisches Gegenstück des punctuellen Bewusstseins angesehen werden müsste. Es bedarf keines solchen Einheitspunktes, um die Brücke zwischen der Physiologie und der Psychologie zu schlagen. Wer sich klar gemacht hat, dass Bewusstsein kein ruhendes Sein bedeuten kann, sondern nur eine Thätigkeit, das subjective Gegenstück oder Widerspiel eines Complexes von Vorgängen, der wird sich hüten, die Einheit des Bewusstseins anders aufzufassen, denn als Einheit der Beziehungen, als die Verknüpfung des zeitlich Getrennten in einem Vorgange, und es wird ihm unmöglich sein, diese Einheit nicht als eine Resultante, sondern selbst wieder als Wesen oder Substanz zu fassen.

Zur Frage der Bewusstseinsseinheit s. LOTZE, Mikr. II. B. 2. Cap. Gegen ihn und die Theorie vom einheitlichen Seelensitz eingehend FECHNER, Elem. d. Psychophys. II, S. 392 ff. Vergl. PAULSEN, Einleitg. I. Buch, S. 133 ff. Zur Coordination zwischen der physischen Structur des Gehirns und dem psychischen Aufbau des Bewusstseins s. SPENCER, Psychol., bes. Cap. III—V; HORWICZ, I, S. 145 ff.; TAINE, D. Verstand, I. Bd., IV. Buch.

41. Diese kritischen Ueberlegungen dürften dazu berechnen, der in II, 23 u. 25 angedeuteten Hypothese des psychophysischen Parallelismus den Vorzug vor jeder anderen, besonders vor der dualistischen Theorie der Wechselwirkung zweier Sub-

stanzen, einzuräumen. Die physiologische und die psychologische Beschreibung eines und des nemlichen bewussten Zustandes oder Vorganges im lebendigen Organismus stellen demgemäss zwei verschieden geformte, aber dem Sinn und Wesen nach identische Ausdrücke für denselben Vorgang, d. h. ein psychophysisches Ereigniss, dar; den nemlichen Inhalt in zwei verschiedenen Sprachen ausgedrückt; die nemliche Sache, aber das einmal von innen, das anderemal von aussen gesehen; das einmal direct in der Selbstwahrnehmung, das anderemal nur indirect, d. h. durch die Sinnesorgane, zugänglich. Für diese Auffassung ist ein neurocerebraler Vorgang nicht die Ursache eines davon verschiedenen psychischen Vorganges, der auf ihn als Wirkung folgt und nicht cerebral, sondern geistig ist; sondern der Gesamtcomplex der durch das Leben und seine Reize ausgelösten cerebralen Vorgänge eines Individuums, einer Person, wird von dieser in grösserem oder kleinerem Umfang zugleich als Subject in innerer Wahrnehmung erlebt: derart, dass gewisse Veränderungen des Gehirnzustandes sich dem Subject als Veränderungen seines Bewusstseinszustandes darstellen, d. h. dass innerhalb gewisser Grenzen, welche (II, 44) andeutet, Cerebralvorgang und Bewusstseinsvorgang einander begleiten und mit einander variiren. Sicherlich geht diese Hypothese über dasjenige, was von diesem Zusammenhang heute verificirbar ist, weit hinaus, aus Gründen, welche (II, 29) dargelegt worden sind. Aber je zwingender die oben entwickelten Gründe für die allgemeine Coexistenz des geistigen Lebens mit der neurocerebralen Thätigkeit sind, je entschiedener auch das Bedürfniss einer einheitlichen Weltanschauung diese Hypothese begünstigt, und je stärkere Antriebe man von ihr für die psycho-physiologische Forschung erwarten darf, umso weniger Grund besteht, sie wegen ungenügender Durchführbarkeit im Einzelnen zu verwerfen.

42. Für diesen Standpunkt ist die Unvergleichbarkeit der Bewusstseinsvorgänge und der physiologischen Prozesse kein Einwand, sondern eine logische Nothwendigkeit. Es muss nach dem Vorstehenden ein ganz anderer Eindruck entstehen, wenn man die äussere Beobachtung mit der inneren und umgekehrt vertauscht. Man bedenke doch, was diese

Vertauschung sagen will. Im Bewusstsein, in der Selbstwahrnehmung haben wir unmittelbar das Psychische selbst; in dem Augenblick, wo wir das Gehirn betrachten, haben wir nur ein Stück organischer Materie unter vielen anderen mehr oder minder ähnlichen Umgebungsbestandtheilen. Selbst wenn wir die Möglichkeit annehmen (die ja rein mechanisch gesprochen nicht ausgeschlossen ist), unser eigenes Gehirn anzuschauen, läge die Sache nicht anders. Was wir sehen könnten, wäre doch nur ein Bild, aber ein Oberflächenbild. Und wiederum, wenn wir durch die feinsten Hilfsmittel der histologischen und anatomischen Technik in die Gehirnstructur eindringen, so ist es ja selbstverständlich immer nur die todte, durch viele Processe der Theilung, der Färbung, der Härtung, der Conservirung hindurchgegangene Masse, die wir beobachten können, und nicht einmal in dem Gesamtaufbau ihrer feineren Structurverhältnisse, sondern mühselig eine solche Vorstellung aus einem Mosaik von unzähligen mikroskopischen Bildchen zusammensetzend. Eine Aufgabe, wie wenn man aus einem Luftballon in grosser Höhe mittels eines Fernrohrs sich nicht nur ein Bild von einer grossen Stadt, sondern auch von ihren Innenräumen und von dem Leben ihrer Bewohner machen wollte. Was in den Häusern vorgeht, wäre auf diesem Wege so wenig erfahrbare, als für den Histologen das geheime Leben der Neuronen auf seinem Seciertisch und in seinen Mikroskopen sich enthüllt. Aber auch das Leben ist durch keinerlei anatomische oder histologische Untersuchung am Cadaver zu entdecken, und wie es heute völlig aufgegeben ist, die Lebenserscheinungen aus der Beseeltheit zu erklären, so wird dieselbe Entwicklung auch dahin führen, auf die Erklärung der Bewusstseinserscheinungen aus der Verbindung einer Seele mit dem Organismus zu verzichten.

LOTZE, der nicht auf dem Standpunkt der Identitätslehre steht, erläutert dieselbe gleichwohl sehr gut durch den Hinweis auf die mimischen Bewegungen (III. B., 2. Cap.). Vergl. ferner HÖFFDING, II. Cap., § 8; TAINE, I, 255, 259. Die Theorie ist am scharfsinnigsten in England entwickelt worden; von philosophischer Seite durch HODGSON, *Theory of Practice*, von physiologischer durch MERCIER, *The Nervous System*. Vor allem aber muss man SPENCER's Psychologie als den grossartigsten und consequentesten Versuch bezeichnen, die Theorie bis in's Einzelne durchzu-

bilden. In Deutschland hat zuerst FECHNER, allerdings unter Einmischung seiner metaphysischen Theorie der allgemeinen Beseeltheit, diese Anschauung entwickelt (Zendavesta II, 312 ff.) und die Hauptgedanken aphoristisch, aber mit den glücklichsten Bildern, im Eingang seiner Elemente der Psychophysik anschaulich zu machen gesucht. Vergl. auch die Schrift „Ueber die Seelenfrage“, S. 207 ff., und „Revision der Hauptpunkte der Psychophys.“, S. 205 ff. Später sind namentlich HERING u. RIEHL, Kriticismus, II. Bd., 2. Thl., für sie eingetreten. Unter den neueren Psychologen haben sich Höfding, Münsterberg, Ebbinghaus u. G. E. Müller (Zur Psychophys. der Gesichtsempfindungen) mit Entschiedenheit auf den Standpunkt der Identität gestellt. Die Vertheidigung desselben gegen die II, 32 erwähnten neuen Angriffe ist vornehmlich durch Paulsen, König und Heymanns geführt worden. Siehe Zeitschr. f. Philos. Bd. 115 und 116. Zeitschr. f. Psychol., 17. Bd. Wundt will den psychophys. Parallelismus nicht als Grundprincip der Psychologie, sondern als blosses Hilfsprincip gelten lassen (Definition der Psychologie in Psych. Studd., 12. Bd., S. 4). Der vermittelnden Ansicht KÜLPE's (Ueber die Beziehungen zwischen körperlichen und seelischen Vorgängen), dass sich der Gedanke des Parallelismus in jede metaphysische Anschauung des Verhältnisses von Leib und Seele hinübernehmen lasse, dürfte die Mehrzahl der Vertreter des Dualismus oder der Wechselwirkung kaum beistimmen. Einen interessanten Versuch der Neubegründung des Parallelismus vom Standpunkte der Energetik aus hat SPAULDING unternommen. Die von der Frage des Parallelismus nach der allgemeinen Weltansicht und der Wissenschaftslehre hinüberführenden Beziehungen bespricht sehr anziehend FAGGI, II Materialismo Psicofisico.

43. Da nach den voranstehenden Erörterungen alles Psychische durchaus nur das innere subjective Erleben, Selbstwahrnehmen eines neurologischen Processes sein soll, so möge hiemit durch die ausdrückliche Negation der Wechselwirkung von psychischen und physiologischen Vorgängen jedes Missverständniss ausgeschlossen werden, welches sich im Folgenden aus dem Gebrauch einer bequemen, abkürzenden Ausdrucksweise ergeben könnte. Eine solche liegt überall da vor, wo sprachliche Wendungen gebraucht werden, welche den Schein eines Uebergangs von mechanischen und physiologischen Vorgängen in Bewusstseinszustände und umgekehrt eines Uebergangs von Bewusstseinsphänomenen (Gefühl, Wille, Vorstellung) in mechanische Bewegung erwecken. Die Grundanschauung der ganzen hier entwickelten Theorie über das Verhältniss des Psychischen zum Physischen ist der Satz des Spinoza: „Der Körper kann die Seele nicht zum Denken, und die Seele den Körper nicht

zur Bewegung oder Ruhe, oder sonst etwas Anderem, wenn es solches gibt, bestimmen.“ Streng genommen kann darum der ganze Verlauf eines psychophysischen Geschehens nur entweder in physiologischen oder in psychologischen Formeln beschrieben werden. Allein da uns von den Functionen des lebendigen Organismus manche besser und deutlicher in der äusseren, manche besser und deutlicher in der inneren Wahrnehmung gegeben sind, so wird man bei der Beschreibung der Totalität eines Phänomens sich vorzugsweise derjenigen Seiten bedienen, durch welche dasselbe am leichtesten aufgefasst werden kann. Nun sind uns die eigentlichen Cerebralprocesse, welche den Bewusstseinsphänomenen entsprechen, verhältnissmässig am unbekanntesten und undeutlichsten, während die correspondirenden Bewusstseinserscheinungen in der inneren Erfahrung, die Reize und die resultirenden Bewegungen in der äusseren Erfahrung, unmittelbar gegeben sind. Darum wird im Folgenden oft so gesprochen werden, als ob z. B. der Wille oder ein bestimmtes Gefühl eine Bewegung hervorbrächte, während Bewegung als ein physiologischer Vorgang schlechterdings nur durch die den psychischen Acten des Wollens und Fühlens coordinirten Processe im Centralnervensystem ausgelöst werden kann — ganz ebenso wie sich auch der Astronom in vielen Fällen einer aus der geocentrischen Anschauung herstammenden Ausdrucksweise aus Bequemlichkeit bedienen wird.

44. Aber diese ganze Theorie des Parallelismus zwischen Bewusstseins- und Cerebralvorgängen gilt schlechterdings nur soweit, als eben dieser Parallelismus selbst erfahrungsmässig zu constatiren ist. Was oben gesagt wurde von dem Verhältnisse zwischen Bewusstsein und Leben, das gilt auch hier. Ueberall, wo Bewusstsein ist, da müssen wir auch Nerven- und Cerebralvorgänge voraussetzen, weil unsere Gesammterfahrung keinen Fall reinen, d. h. nicht organisch vermittelten, Bewusstseins aufweist. Umgekehrt aber gilt keineswegs der Satz: Alle neurologischen und cerebralen Processe sind von Bewusstsein begleitet. Diesem Satze widerspricht die Erfahrung ebenso entschieden wie der Behauptung, es gebe psychische Vorgänge ohne collaterale Cerebralthätigkeit. Ein grosser Theil der physiologischen Bewegungen im engeren Sinne (Verdauung,

Athmung, Assimilation, Secretion) geht ohne correspondirendes Bewusstsein vor sich, obwohl dabei die Mitwirkung entsprechender Nervenpartien unerlässlich ist. In den untergeordneten Centren, in den Ganglien des Sympathicus, in den Nervencentren des Rückenmarks und des verlängerten Marks, werden beständig Reize aufgenommen, verarbeitet und mit zweckmässig coordinirten Bewegungen beantwortet, ohne dass diese Vorgänge von Bewusstseinsphänomenen begleitet wären. Ein gesondertes und innerhalb seiner Sphäre selbständiges Bewusstsein solcher Centren anzunehmen, welches nur auf sie beschränkt bliebe, und nicht zum eigentlichen Ich-Bewusstsein sich zu erheben vermöchte (welches nothwendig Hirn-Bewusstsein ist) — eine solche Annahme ist nur müssige Spielerei speculativer Köpfe, welche auf Vermischung der erfahrungsmässigen Grenzen zwischen Physischem und Psychischem ausgehen. Psychische Phänomene sind bewusste Phänomene; und was nicht wahrgenommen wird, kann niemals bewusst sein (s. u. III, 4). Aber damit ist nicht gesagt, dass in unserem Nervensystem nichts vorgehen könnte, als was von Bewusstsein begleitet ist. Dies gilt nicht nur von den physiologischen Bewegungen und den Vitalfunctionen; es gilt, wie die Analyse der Sinnesorgane und ihrer Functionen gezeigt hat, auch von den Empfindungen. Zahlreiche Nervenvorgänge, peripherische, centripetale und centrale, müssen zusammenwirken, um ein psychisches Element, die einfache Empfindung, zu ergeben. Dem psychisch Einfachen entspricht ein physiologisch Zusammengesetztes. In die gleiche Richtung weisen aber auch Thatsachen, welche dem Kreise der höheren Bewusstseinsthätigkeit angehören; vor allem die Phänomene des Gedächtnisses und der Reproduction, welche für eine rein psychologische Anschauung die grössten Schwierigkeiten und Widersprüche enthalten (VIII, 12, 14), dagegen unter Annahme des hier dargelegten Verhältnisses zwischen Organischem und Psychischem sich in einen vollkommen logischen Zusammenhang mit allen übrigen Erscheinungen einordnen. Von allen Seiten wird man darauf hingewiesen, dass das sogen. Unbewusste, wenn auch in keinem Bewusstsein vorhanden, darum doch ein Wirkendes ist. Unterhalb der Schwelle unseres Bewusstseins muss fortwährend eine stille Arbeit sich

vollziehen, welche organisch, nicht psychisch ist, und die wir erst bemerken, wenn ihre Resultate in's Bewusstsein treten. Erscheinungen dieser Art sind ungemein häufig in Zuständen concentrirter Aufmerksamkeit, tiefen Nachdenkens, während deren eine Reihe von nebengeordneten, mehr oder minder zweckmässigen Verrichtungen vor sich gehen, die gar keinen Zusammenhang mit dem Bewusstseinsinhalt besitzen. Gerade wie es unserem Bewusstsein oft mit aller Anstrengung nicht gelingt, eines Namens, einer Thatsache habhaft zu werden, während sie mit einem Schlage da ist, nachdem wir es aufgegeben, sie zu suchen: so wirken auch geistige Eindrücke, Gemüthsbewegungen, im Stillen organisirend oder desorganisirend weiter und verrathen, wenn die Stunde kommt, an den Umwandlungen, welche sie selbst erfahren oder verwandten Bewusstseinsinhalten mitgetheilt haben, dass auch sie nicht ein todter Besitz, sondern Theil eines lebendigen Kräftespiels gewesen sind. Fast alle leitenden Gefühle, welche den Charakter eines Individuums und oft sein Schicksal bestimmen, wachsen ausserordentlich langsam und ohne Bewusstsein heran, bis irgend eine bestimmte Veranlassung ihre Beschaffenheit und Stärke oft in überraschender Weise kund gibt. Der bekannteste Fall, unzählige Male auch dichterisch dargestellt, ist die Ausbildung der Geschlechtsliebe ohne Wissen der Individuen. Nicht minder bedeutsam sind auch jene zahlreichen gut beglaubigten Thatsachen, welche man kurzwegs als die Intelligenz des Schlafes oder des Unbewussten bezeichnen kann: die Lösung schwieriger Probleme, die Herbeiführung glücklicher Ideen auf dem Wege, dass man die bewusste Arbeit zum Stillstand bringt, dass man „darüber schläft“ und das Weitere der unbewusst fortwirkenden und durch äussere Eindrücke nicht verwirrten Thätigkeit des in bestimmter Richtung erregten Centralnervenapparates überlässt — um bei wiederkehrendem Bewusstsein das Gesuchte als fertiges Geschenk zu empfangen. Denselben Vorgang in einer für das Leben des Individuums oft minder erfreulichen Weise zeigt die Thatsache, dass man bei Hysterischen und geistig gestörten Personen durch sorgfältigste Prüfung ihrer Vorgeschichte oftmals auf Vorfälle oder Eindrücke zurückgeführt wird, welche als der eigentliche Grund der krankhaften

Störungen betrachtet werden müssen, und unverkennbar im bewussten Leben der Person diese verhängnissvolle Rolle weiter spielen, obwohl sie keinen Bestandtheil ihres bewussten Besitzes mehr gebildet haben, so zu sagen verschüttet worden sind. Dies hat nichts Wunderbares. Denn bei allen complicirten Vorgängen, welche auf erworbener Fertigkeit und Uebung beruhen — Sprechen, Lesen, Denken, Kunstfertigkeit aller Art — lässt sich beobachten, wie gewisse Vorgänge, Zwischenglieder, Mittel zum Zwecke, auf einer gewissen Stufe der Entwicklung unbewusst, rein-organisch werden, während sie früher bewusst waren. Sie können darum nicht wirklich ausfallen oder verschwinden, wie sich schon daraus ergibt, dass eine specielle Aufmerksamkeit sie wieder in's Bewusstsein zu heben vermag; aber sie spielen sich gewissermaassen auf einem anderen Boden ab und nur ihre Ergebnisse treten in's Bewusstsein. Höchst merkwürdige Vorgänge dieser Art lassen sich heute experimentell in der Hypnose nachweisen, insbesondere in der Möglichkeit der sogen. posthypnotischen Suggestion, der Eingebung auf bestimmten Termin, bei welchen es ja gerade bezeichnend ist, dass der Inhalt der Suggestion im Zeitraum von der Hypnose zum Termin fast nie im Wachzustand bewusst wird. Verwandt sind auch die Phänomene der sogen. Autosuggestion, auf welchen die Wirkung des allen Völkern und Zeiten bekannten „Zauberspiegels“ beruht. Sie zeigen uns, dass im Ich, als psychophysischer Gesamtperson, Dinge, Eindrücke, Spuren vorhanden sein können, von denen das Bewusstsein durchaus nichts weiss; dass der gleiche psychophysische Vorgang das eine Mal mit, das andere Mal ohne Bewusstsein erfolgen kann. Die Phänomene des sogen. Doppel-Ich (s. III, 35, 36) zeigen schliesslich dieselben Thatfachen in der markantesten Form: ganze zusammenhängende Gruppen von psychischen Vorgängen, Bewusstseinsphären, die gegen einander vollkommen abgeschlossen, für einander unbewusst, und doch in der nemlichen psychophysischen Person vereinigt sind. Aehnliches gilt auch von den dem Psychiater wohlbekannten Erscheinungen, welche man Zwangsäusserungen nennt, und die ebensowohl im Bereich des Empfindens und Vorstellens als in der Gefühls- und Willenssphäre vorkommen. Es sind psychische, d. h. bewusste Vorgänge,

deren Gründe und Antecedentien aber für das Bewusstsein (das Ich) vollkommen im Unbewussten liegen und darum unverstänlich sind, in den Zusammenhang des Ich nicht eingeordnet werden können. Darum ist ihnen auch stets eigentümlich, dass das betreffende Individuum sich bewusst ist, gegen sein eigentliches Fühlen, Wissen und Wollen zu handeln, ohne doch der Macht, die das Unbekannte auf sein psychisches Wesen ausübt, sich entziehen zu können.

45. Solche Fälle haben für die Psychologie eine Quelle endloser Verlegenheit gebildet und zu dem Unbegriffe unbewusster Empfindungen, Vorstellungen, Urtheile, Schlüsse, Willensacte geführt. Allein was unbewusst ist, kann, soferne es nur dies ist, im Bewusstsein auch nichts wirken. Die Schwierigkeit verschwindet in dem Augenblick, da man das Bewusstsein als eine Begleiterscheinung des neurologischen Processes fasst, welche unter bestimmten Bedingungen vorhanden ist, unter anderen Bedingungen auch fehlen kann, aber stets die Nerventhätigkeit zur Voraussetzung hat. Es gibt darum, wie die Erfahrung vielfach lehrt, Nerventhätigkeit ohne begleitendes Bewusstsein, aber kein Bewusstsein ohne Nerventhätigkeit. Der Kreis nervöser Erregungen, welche nicht von Bewusstsein begleitet sind, ist weit grösser als der Kreis des Bewusstseins. Denn die Nerventhätigkeit hat ihren Fortgang auch im Schlafe; sie ist auch, wenn die Aufmerksamkeit auf irgend einen bestimmten Punkt gerichtet ist, durch eine Menge äusserer Reize, denen wir keine Beachtung schenken, immerfort rege; und sie entlädt sich fortwährend mit ungewollten und ungewussten Bewegungen in centrifugaler Richtung. Vielfach lässt sich der Zusammenhang des bewussten Geschehens nur in der Weise vollständig herstellen, dass man von den Inhalten, welche bewusst sind, zurückgeht auf Vorgänge, welche als solche unbewusst sind, aber zwischen den Inhalten vermitteln. Wenn wir zwei Vorstellungen associativ verknüpfen, wenn sich durch Uebung oder Ermüdung unsere Reaction auf Sinneseindrücke beschleunigt oder verlangsamt, wenn in Folge geänderter Aufmerksamkeit ein Bewusstseinsinhalt den anderen verdrängt, so kann das, was in solchen Fällen geschieht, niemals Function der Inhalte sein, die bewusst werden. Inhalte

haben keine Causalität. Was wir im Bewusstsein erleben, ist die Resultante der Vorgänge, die ausserhalb der bewussten Sphäre ablaufen und von denen nur ein Theil subjectives Erlebniss wird. Der Zusammenhang also, der für die subjective Ansicht zu fehlen scheint, wäre für die objektive, physiologische Ansicht vollständig gegeben — wenn dieselbe vollziehbar wäre. Thatsächlich ist das Verhältniss dieses: Die innere Erfahrung, das, was in unser Bewusstsein fällt, ist zwar als solches für uns vollkommen deutlich, kann aber kein volles Bild des Zusammenhanges geben, weil es nicht die ganze Function ist, sondern nur Theile des Gesamtvorgangs zugleich inneres Erlebniss sind. Die äussere Erfahrung (der neurologische Process) muss einen in sich geschlossenen Zusammenhang haben, aber eben nur im objectiven Sinne, und dieser äussere, neurologische Zusammenhang ist zum grossen Theile für uns undeutlich und unerkennbar, soweit er nicht zugleich subjectiv erlebt wird. Dass er die Basis aller bewussten Vorgänge ist — dieser Satz, obwohl in seiner Allgemeinheit streng beweisbar, lässt sich doch im Einzelnen beim gegenwärtigen Stande unserer Erkenntniss keineswegs anschaulich machen. Man kann versuchen, die Lücken im Zusammenhang des subjectiven Geschehens dadurch auszufüllen, dass man allen Hirnvorgängen Bewusstseinsvorgänge parallel setzt; aber, um mit den Thatsachen in Einklang zu bleiben, in dieser Bewusstheit, welche alle Vorgänge der Cerebration begleitet, ein Ober- und ein Unterbewusstsein, actuelles und latentes Bewusstsein unterscheidet (Dessoir). Allein dies kommt doch schliesslich auf den Satz hinaus, dass ein Theil der Gehirnvorgänge Bewusstsein zur Begleiterscheinung hat, ein anderer nicht, und dass es von den jeweiligen speciellen Erregungsverhältnissen abhängt, welche Cerebralvorgänge zugleich subjective Erlebnisse zu werden vermögen.

Vergl. die Darleg. FECHNER's, Psychophys. II. Thl., Cap. 39; Revision, S. 217 ff., S. 255 ff.; HÖFFDING, III. Cap.; MERCIER, Art. Consciousness in Dict. of Med. Psychol.; VIGNOLI, Intervalli incoscienti etc.; BASTIAN, Das Gehirn, I. Bd., X. Cap. Aus diesen Thatsachen ist gefolgert worden, dass die Begriffe „Seele“ und „Bewusstsein“ einander nicht decken. In welchem Sinne von „unbewusster Seelenthätigkeit“ gesprochen werden dürfe s. unten Cap. III, 4 u. 26. Um Verwirrung zu vermeiden, wird man gut thun,

als psychisch nur die bewussten Gegenstücke neurologischer Endprocesse zu bezeichnen. Vergl. bes. DANDOLO, *L'Inconscio Fisiologico e la Psicologia del Sonno*. „L'Inconscio fisiologico è un presupposto necessario alla spiegazione dell conscio psichico; ma non cade nel dominio della psicologia.“ Ferner das lesenswerthe Capitel bei THOMPSON, *Psychol.* (Part V, Chap. 32: *Unconscious Cerebration*), CARPENTER, *Mental Physiology*, und MAUDSLEY, *Physiology of the Mind*, welche ungemein reiches Material enthalten. Neuerdings hat man den betr. Thatsachen auch statistisch beizukommen gesucht. Siehe CHILD im *Amer. Journ. of Psychol.* Vol. V. An Stelle der Unterscheidung zwischen psychischen Vorgängen und bewussten Inhalten, durch welche LIPPS, *Psych. Vorgänge u. psych. Causalität*, den Thatsachen gerecht zu werden sucht, setzt SPAULDING, *Psychophys. Parallelismus*, S. 79 ff., mit vollem Nachdruck die Bestimmtheit des Physischen durch das Physische. Sehr interessante Aufschlüsse über das Eingreifen unbewusster Vorgänge in bewusste geben auch die Aufsätze von DESSOIR, *Magic Mirror*, und MORTON PRINCE, *Experimental Study of Visions*. Zur Hypothese des Doppelbewusstseins vergl. DESSOIRS Aufsätze: *Experimentelle Psychopathologie* und die Schrift über das Doppel-Ich.

46. Diese Thatsachen sind ebensoviele Bestätigungen des oben (II, 6) ausgesprochenen Satzes, dass es nirgends, soweit unsere Erfahrung reicht, ein auf sich selbst ruhendes und durch sich selbst existirendes Bewusstsein oder geistiges Leben ohne organische Grundlage gebe. Bewusstsein oder Geist kann nicht substantiell gedacht werden. Im Sinne der alten Seelensubstanzlehre ist die heutige wissenschaftliche Psychologie allerdings Psychologie „ohne Seele“. Gerade so, wie die biologischen Processe in ihrer Gesamtheit eben das sind, was wir Leben nennen, ohne dass dies als eine besondere Kraft oder Substanz neben ihnen existirt, so hat nicht die Seele Zustände oder Bethätigungen wie Empfinden, Vorstellen, Fühlen, Wollen, sondern die Gesamtheit dieser Functionen eines lebendigen Organismus ist seine Seele. Seele oder Bewusstsein ist Lebensfunction eines Wesens von bestimmtem Organisationstypus, welches wir als lebendes und psychisch thätiges eine Person nennen. Eben darum hat der oft gemachte Einwand keinen Sinn, der Gedanke einer Kraft, die keines Wesens Kraft sein sollte, eines Thuns, welches ohne Substrat in der Luft schwebte (wie das Psychische bei Leugnung der Substantialität der Seele), sei unklar und widerspruchsvoll. Alle psychischen Vorgänge sind verknüpft durch die Einheit des physischen Individuums,

der Person, zu welcher sie gehören und in welcher sie sich abspielen, und sie sind weiter verknüpft durch den Zusammenhang, welchen die Bewusstseinsvorgänge eines Individuums besitzen und durch welchen sie gegenseitig aufeinander wirken, durch Gedächtniss und Apperception, das psychische Gegenstück zur Einheit des Organismus. Das Bewusstsein beginnt, wenn die Organisation vollendet und in Wechselwirkung mit der umgebenden Welt gesetzt ist, und es verliert sich mit dem Augenblicke, da die Functionen des Lebens aufhören. Während des Lebens selbst ist es nicht in dem Sinne wie die physisch-organische Grundlage etwas Continuirliches; es unterliegt periodischen Schwankungen; es wächst hervor aus Unbewusstem und kehrt wieder dahin zurück. Es ist Blüthe und Frucht am Baum der lebendigen Welt: die höchste Stufe des Daseins, wo dieses die Umgebung verinnerlicht, gegenständlich macht und sich selber anschaut. Aber wie die Blüthe aus der Pflanze hervorstößt, von ihr genährt und getragen wird, nicht von aussen her auf sie sich niederlässt, wie sie kommt und geht, während die Pflanze dauert: so der Geist oder das Bewusstsein im Verhältniss zum organischen Leben des Leibes. Gewiss: es besteht keine Möglichkeit, auf irgend eine Weise zu erklären, d. h. aus einer allgemeineren oder übergeordneten Thatsache oder Gesetzlichkeit abzuleiten, dass mit einer bestimmten Höhe des biologischen Organisationstypus in den lebenden Wesen auch Innenzustände, psychische Functionen, entstehen. Dies ist für uns eine letzte Thatsache der Erfahrung, hinter die wir nicht zurückgehen können. Aber sollen wir uns dadurch zu dem Versuche drängen lassen, diese Grenze unserer Erkenntniss durch Speculation zu überfliegen? Neben dem physischen Energievorrath des Universums einen correspondirenden Vorrath von Seelensubstanz, Individualseelen, oder Monaden anzunehmen, welche nach Bedarf und nach völlig unbekannten Gesetzen mit den aus physischen Ursachen entstehenden Organismen verbunden oder in sie eingekörpert werden? Fast unausweislich ist der Sprung vom psychologischen Dualismus in den kosmologischen; fast nothwendig führt die Trennung von Natur und Geist zur Creirung einer diesseitigen und einer jenseitigen Welt; fast unvermeidlich öffnet sie diese Einlass-

pforte für Mysterien aller Art, mit ihrem unheilvollen Einfluss auf Denken und Leben der Menschen.

47. Gegen diese ganze Betrachtungsweise erhebt sich noch ein letzter ernster Einwand, beruhend auf dem Satze der Biologie, dass in der gesammten Entwicklung der Lebewesen nur diejenigen Eigenschaften und Organe sich auszubilden und fortzubilden vermögen, welche für ihren Träger eine fördernde Wirkung im Kampfe um's Dasein haben. Wenn nun (so lässt sich argumentiren) zwischen Vorgängen im Nervensystem oder Gehirn und Bewusstseinsvorgängen kein Verhältniss der Causalität besteht (so dass etwa zwischen Action und Reaction im physiologischen Sinne ein Bewusstseinsact als Mittelglied eingeschaltet wäre, um die Reaction zweckmässiger zu machen), sondern ein Parallelismus der Art, dass die Kette zwischen Action und Reaction auch bei der zweckmässigsten Handlung in physiologischem Sinne vollkommen geschlossen ist und jedem Bewusstseinsacte ein physiologischer Vorgang entspricht: so ist ja das Phänomen des Bewusstseins vollkommen überflüssig; so konnten alle, auch die complicirtesten Zwecke mittels des blossen Nervenmechanismus erreicht werden, da ja factisch auch bei den höchsten intellectuellen Leistungen die physiologische Causalität keinen Augenblick unterbrochen wird. Dann aber ist das Bewusstsein nur ein werthloser Ballast, ja eine geradezu verhängnissvolle Zugabe zum organischen Leben, in welches von ihm das furchtbare Phänomen des Schmerzes eingeführt worden ist, und man begreift nicht, warum die mit dieser Pandoragabe ausgestatteten Geschöpfe sich als die zum Ueberleben tauglichsten erwiesen haben sollten. Und was vom Entstehen des Bewusstseins, das gilt unter dieser Voraussetzung auch von seinem Verschwinden unter dem Einflusse der Uebung und Gewohnheit, in den unwillkürlichen oder unwillkürlich gewordenen Bewegungen. Man kann nicht sagen: das Bewusstsein habe aufgehört dabei mitzuwirken, weil seine Thätigkeit überflüssig geworden; denn im Lichte dieser Anschauung war sie es immer. Mit anderen Worten: Wäre das Bewusstsein nichts weiter als ein subjectives Epiphänomenon zu dem, was objectiv, physiologisch, in der neurocerebralen Thätigkeit geleistet wird, so würde es, wenn je durch einen seltsamen Zufall in der Lebe-

welt entstanden, durch die natürliche Auslese im Laufe der Entwicklung längst wieder ausgeschaltet sein.

Dieser Einwand in der denkbar schärfsten Form bei JAMES, I, 136 ff. Vergl. in RIEHL's *Kriticismus* II. Bd., 2. Thl., S. 176 ff. die Darstellg. d. „physiolog. Antinomie“. SERGI, ein Schüler SPENCER's, hat ein eigenes Buch geschrieben (*L'Origine dei Fenomeni Psicici e la loro Significazione*), um zu zeigen, dass die Bewusstseinserscheinungen nicht nur physiologische, sondern vitale Functionen seien, dass sie nicht eine Gruppe für sich bilden, welche von allen anderen Functionen, die zum Begriff des Lebens gehören, getrennt werden kann, sondern dass die Lebensfunctionen unbedingt von ihnen abhängen. Vergl. auch FOUILLÉE, *L'Evo-lutionisme des Idées-Forces*, und SCHOPENHAUER's *Naturphilosophie*.

48. Aber dieser Einwand schiesst weit über das Ziel hinaus. Wir wissen nichts von jenen geheimnissvollen Tiefen der Natur, aus welchen, was uns als Geist und Materie erscheint, gleichmässig quillt; wir wissen nicht, ob mit einem bestimmten Höhepunkte der organischen Structur das Bewusstsein nicht nothwendig parallel geht, ob nicht der Fortgang der organischen Entwicklung, deren treibende Kräfte wir trotz Darwin noch lange nicht genügend verstehen, die Steigerung des Bewusstseins zur zwingenden Folge hat. Auf einem kritisch besonnenen Standpunkte ist es wahrscheinlich ebenso thöricht zu sagen: „Es könnte ein organisirtes und thätiges Menschenhirn geben, ohne dass seine Thätigkeit von Bewusstsein begleitet wäre,“ wie es thöricht ist, zu sagen: „Das Bewusstsein brauchte kein Gehirn um da zu sein.“ Gewiss: ein Sinnesorgan, dessen Reize sich nicht in zweckmässige Bewegungen umsetzen, ein Bewegungsapparat, welcher nicht unter der Leitung sensorischer Reize stünde — solche Anordnungen würden ein organisches Geschöpf ohne Connex mit seiner Umgebung lassen und wären ihm daher werthlos. Solche Apparate hätten niemals entstehen, oder, wenn entstanden, sich nicht behaupten können. Aber fast alle Biologen dürften heute darin einig sein, dass die Bedürfnisse der Anpassung und der Kampf ums Dasein nicht ausreichen, um die gesammte Entwicklung der Lebewelt zu immer höheren Formen zu begreifen. Vollkommenheit der Anpassung und Vollkommenheit der Organisation decken sich keineswegs. Die erstere wiederholt sich auf allen Stufen:

ein Korallenschwamm ist seiner Umgebung ebenso vollkommen angepasst wie irgend ein Süßwasserfisch der seinigen, aber in der Vollkommenheit der Organisation, d. h. in der Zusammensetzung der Structur und der Theilung der Verrichtungen besteht ein weiter Unterschied. Das Nemliche gilt vom geistigen Leben. Auch da beobachten wir, dass die niederen Gattungen durch ihre geringeren Fähigkeiten durchaus nicht daran verhindert werden, sich im Dasein zu behaupten. Würde der Zweck der Natur (*sit venia verbo*) nur der sein, mannigfaltig abgestufte Existenzformen überhaupt auftreten zu lassen und in Bewegung zu setzen, so wäre kein zwingender Grund für sie vorhanden, diese Wesen mit der Fähigkeit des Bewusstseins auszustatten. Ebenso aber wäre die weitere Entwicklung des Bewusstseins, welche die Geschichte des Menschengeschlechts aufweist, aus diesem Gesichtspunkte nicht verständlich. Denn diese zeigt beispielsweise in der Ausbildung der ästhetischen Werthschätzung wie in der Verfeinerung der Intelligenz, welche uns in hervorragenden Individuen entgegentritt, eine Bewusstseinssteigerung, welche ebensoweit über die Bedürfnisse der Selbsterhaltung und der Arterhaltung hinausgeht, als das erste Hervortreten des Bewusstseins in einem organischen Wesen. Ueberall leistet das Bewusstsein mehr als dasjenige verlangt, was nach dieser Theorie den zureichenden Grund für seine Entstehung abgeben soll. Will man überhaupt solchen teleologischen Betrachtungen nachhängen, so darf der Werth des Bewusstseins nicht in seiner Brauchbarkeit für einen angeblich übergeordneten Zweck (wie bessere Ausrüstung der Lebewesen im Kampf um's Dasein), sondern nur in seinem Eigenwerth gesucht werden. Das Bewusstsein ist das Höchste, was wir überhaupt kennen; die oberste Lichtquelle, welche in diese Welt einstrahlt; die Deutung ihres Sinnes, das Wort, das aus den Tiefen hervorbricht, und dem völlig gleichgültigen Geschehen, dem todten, mechanischen Kräftespiel des Alls, einen Inhalt, einen Werth und damit ein zweites höheres Dasein verleiht. Mit anderen Worten: In dieser Welt wird nicht darum gefühlt und gedacht, weil sie sonst nicht existiren könnte; sondern so wie diese Welt existirt, im lebendigen Wechselspiel ihrer Kräfte, muss es dazu kommen, dass in ihr auch gefühlt und gedacht

werde. Es gilt vom Bewusstsein, im Verhältniss zur Welt, was Goethe in der Einleitung zu seiner Farbenlehre vom Auge im Verhältniss zum Licht sagt: „Das Auge hat sein Dasein dem Licht zu danken. Aus gleichgültigen, thierischen Hilfsorganen ruft sich das Licht ein Organ hervor, das seines Gleichen werde. Und so bildet sich das Auge am Licht für's Licht, damit das innere Licht dem äusseren entgegentrete.“ Allgemeiner gesagt: In eine Welt, in deren ursprünglichem Thatbestand nicht auch die Möglichkeit enthalten gewesen wäre, dass auf einer bestimmten Stufe der Entwicklung das Wirkliche sich selber spiegle, das Sein im Bewusstsein sich erfasse, das Nebeneinander sich im Gedanken zur Einheit zusammenschliesse — in eine solche Welt würde der Geist in seinen niedrigsten wie in seinen höchsten Formen nicht durch die Bedürfnisse der Arterhaltung, sondern nur durch ein Wunder, als Gast aus einer anderen Welt, versetzt werden können. Jene Möglichkeit muss vorausgesetzt werden; und sie ist nur ein Specialfall aus jenem viel weiteren Kreise von Möglichkeiten, welche die ursprünglichste Constitution unseres Sonnensystems in sich enthielt und im Laufe der Entwicklung in successive Stadien des Wirklichen umgewandelt hat. Aber nichts berechtigt uns, jene Möglichkeit in eine der Weltentwicklung selbst vorausliegende Wirklichkeit zu verwandeln, die Zweckmässigkeit in der Natur als eine vorausgesehene und gewollte Leistung zu betrachten und unter dem Begriffe der Zielstrebigkeit der körperlichen Natur etwas anderes zu verstehen, als den erfahrungsgemässen Begriff der Richtungsbestimmtheit der in der Natur vor sich gehenden Bewegungen. Es ist, unter der eben gemachten Voraussetzung, wohl zu denken, dass diese im Laufe der Entwicklung zu einem Punkte führten, wo die organisirte Substanz auf Reize nicht nur reagirte, sondern durch dieselbe bleibende Veränderungen ihrer Structur, neue Dispositionen empfing, und so mit den Anfängen des Gedächtnisses die Grundlage zu jener Summation entstand, auf welcher das Bewusstsein beruht. Vom Standpunkte einer universellen Betrachtung aus ist das Bewusstsein weder der Zweck noch die Ursache der Weltentwicklung, sondern ein nothwendiger Erfolg, der zu dem Kreislauf des kosmischen Werdens als in-

tegrirendes Glied gehört; der überall da eintritt, wo die Organisation eines Weltkörpers die Bedingungen dafür geschaffen hat, und überall wieder verschwindet, sobald diese Bedingungen aufhören.

Die Abweisung des obigen Einwands ist eines der Grundthemata der Lotze'schen Philosophie, womit sie unmittelbar an den älteren deutschen Idealismus, insbes. SCHELLING's und HEGEL's, anknüpft. Allein die theologisirenden Neigungen der Lotze'schen Metaphysik, sein Persönlichkeitspantheismus, haben den vageren Begriffen dieser älteren Richtung über das Absolute oder den Einheitspunkt des Realen und Idealen eine Spitze gegeben, wodurch sie unvollziehbar werden. Dasselbe gilt von der Philosophie SCHOPENHAUER's und E. v. HARTMANN's. Beide machen die Natur zu einem hellsehenden Wesen, indem sie ihr, dem Nicht-Bewussten, Kräfte, die wir nur als Kräfte des Bewusstseins kennen, nemlich Vorstellungen und Willensacte, zuschreiben, aber als unbewusste. Die wahre kritische Lösung der Schwierigkeit haben HERBERT SPENCER u. A. RIEHL angedeutet (s. bes. dessen *Kriticismus*, II. Bd., 2. Thl.: Nothwendigkeit und Zweckmässigkeit).

49. Wollte man endlich noch fragen, wie sich denn mit dieser Ansicht von dem secundären Charakter des Bewusstseins in der Welt, als einer Parallelerscheinung der Lebensvorgänge in der höchstorganisirten Substanz, die im Folgenden (III, 67, 69) vorgetragene Ansicht von der Activität des Bewusstseins im Aufbau der Geisteswelt und die Entwicklung des psychischen Lebens in der Geschichte vereinbaren lasse — so wäre darauf hinzuweisen, dass doch die nähere Betrachtung einen ausschliessenden Gegensatz zwischen physischen Vorgängen und dem geistigen Leben nirgends erkennbar macht. Denn die Gesetzmässigkeit ist beiden gemeinsam; sie beherrscht das ganze psychische Leben und sie in diesem immer genauer und vollständiger aufzuzeigen ist eben die wissenschaftliche Aufgabe der Psychologie. Die Annahme, dass auch die Gesetze des Denkens und Handelns, welche Logik und Ethik aufsuchen, nichts anderes seien als ein Entwicklungs- und Steigerungsproduct mehr elementarer psychischer Gesetzmässigkeiten, ist heute doch wohl über das Bereich des blossen Postulats hinausgehoben. Damit ist nicht gesagt, dass sie mit jenen elementaren Gesetzmässigkeiten identisch seien, so wenig wie der menschliche Organismus mit den primitiveren Formen der

Lebewelt identisch ist, aus denen er sich entwickelt hat. Und gerade so, wie die Plasticität der Nervensubstanz, die Complicirtheit der in ihr ablaufenden Vorgänge, das mannigfaltige Wechselspiel der in ihr aufgespeicherten Spannkkräfte mit den Reizen, alles weit übersteigt, was wir auf irgend einem anderen Gebiete natürlichen Lebens wahrnehmen, so unterscheiden sich auch die psychophysischen Gesetzmässigkeiten durchaus von jenen so einfachen Formeln, in die bloss physikalische oder chemische Vorgänge gebracht werden können. Zu dem gleichen Ergebniss kommt man auch von der anderen Seite. Alles Leben, das natürliche wie das geistige, zeigt diese beiden Momente, das statische und das dynamische, in beständiger Verbindung. Auch im Naturlaufe kehren nicht stets die nemlichen Combinationen wieder. Die Naturgesetze sind die gleichen geblieben; aber unsere Erde zeigt heute ein anderes Bild, als vor 100000 Jahren. Und der Mensch — wie untüchtigbar trägt er neben Allem, was die organisch-psychische Entwicklung aus ihm gemacht hat, in allen Zonen und Zeiten die Züge der gleichen Wesenheit! Was ist die sogen. Entwicklung des Geistes gegen das ewige Einerlei individuellen Lebens! Das Eine ist so wahr wie das Andere. Wer die Natur richtig zu deuten versteht, dem enthüllt sie in der majestätischen Ruhe ihres Seins die Geschäftigkeit eines beständigen Werdens; wer in die Tiefen des geistigen Lebens eindringt, der findet in seinem ewigen Werden und rastlosen Umbilden die unverbrüchliche Gesetzmässigkeit der Natur.

50. Die Entwicklungsfähigkeit des Bewusstseins und das insbesondere von Wundt mit Recht betonte Gesetz des Wachstums der geistigen Energie, stehen in keinem Gegensatze zu der Geltung des Causalgesetzes und der Aequivalenz von Ursache und Wirkung auf dem Gebiete des psychophysischen Geschehens. Sie bilden vielmehr nur diejenige Modification dieses Gesetzes, welche sich aus der allgemeinen Plasticität der Nervensubstanz, aus dem Gedächtniss als einer allgemeinen Function der organisirten Materie, und aus dem Wesen des Bewusstseins als eines Summationsphänomens ergibt. Wo immer ein psychophysischer Organismus auf Reize reagirt, da ist Art und Richtung dieser Reaction durch die Beschaffenheit der Reize

und der aufnehmenden Nervensubstanz causal und mit Ausschluss aller Freiheit determinirt. Da aber am Organismus derartige Reactionen nicht spurlos vorübergehen, sondern denselben in bestimmter Weise dauernd beeinflussen, so wird jede neue Reaction in etwas anderer Weise erfolgen, als die ursprüngliche und die vorangegangene: d. h. den gleichen Reizen antwortet ein anderer, ein durch Uebung, Gedächtniss, mannigfache Verkettung von Elementen, entwickelter Organismus. Während der äussere Factor immer der nemliche bleibt, wächst der innere Factor, die neurocerebrale Organisation des Menschen und ihre Leistungsfähigkeit, innerhalb gewissen Grenzen beständig an. Was diese Organisation in jedem Augenblicke leistet, das ist durch das Milieu und ihre eigene Entwicklungsstufe nothwendig bestimmt; die Organisation selbst aber ist ein sich Entwickelndes, und darum sind die Formen und Gesetze der Reaction beim Kinde andere als beim Manne, beim Culturmenschen andere als beim Wilden. Eine vollständige Darlegung dieser Verhältnisse kann erst im folgenden Capitel gegeben werden.

III. Capitel.

Beschreibung und Gliederung der Bewusstseinserscheinungen im Allgemeinen.

Zu diesem Capitel, welches eigentlich die Quintessenz der ganzen Psychologie enthält, kann der Natur der Sache nach eine Speciallitteratur nicht gegeben werden. Es möge darum hier eine Anzahl der historisch und sachlich wichtigsten Gesamtdarstellungen der Psychologie aus verschiedenen Litteraturen verzeichnet sein.

BBNEKE, Lehrbuch der Psychol., sammt Erläuterungsschriften; Pragmatische Psychologie. BIUNDE, Empir. Psychol. HERBART, Lehrbuch zur Psychol.; Psychol. als Wissenschaft. VOLKMANN, Lehrbuch der Psychologie. LOTZE, Medicin. Psychol.; Seele u. Seelenleben; Mikrokosmos. LANGE, Seelenlehre; Gesch. d. Materialismus, II. Bd. HORWICZ, Psycholog. Analysen. WUNDT, Vorlesungen über die Menschen- u. Thierseele; Grundzüge der physiolog. Psychologie; Grundriss der Psychologie. LIPPS, Grundthatsachen des Seelenlebens. HÖFFDING, Psychologie in Umrissen. ZIEHEN, Leitfaden der physiol. Psychologie. KÜLPE, Grundriss der Psychologie. EBBINGHAUS, Grundzüge der Psychologie. REHMKE, Allgemeine Psychologie.

HELVETIUS, De l'Esprit; De l'Homme. BONNET, Essai de Psychologie; Essai Analytique s. l. Facultés de l'Âme. CABANIS, Rapports du Physique et du Moral de l'Homme. MAINE DE BIRAN, Rapports du Physique et du Moral; Essai sur les Fondements de la Psychologie. GARNIER, Traité des Facultés de l'Âme; RABIER, Psychologie.

HOBBS, Human Nature (De Homine). HUME, Treatise on Human Nature. LOCKE, Essay concerning Human Understanding. STEWART, Philosophy of the Active and Moral Powers. JAMES MILL, Analysis of the Phenomena of Human Mind. ALEX. BAIN, The Senses and the Intellect; The Emotions and the Will. HERBERT SPENCER, Principles of Psychology. THOMPSON, A System of Psychology. LADD, Elements of physiological Psychology; Psychology, Descriptive and Explanatory; Philosophy of Mind. SULLY, Outlines of Psychology; The Human Mind. JAMES, Psychology. WARD, Psychology (Encyclop. Brit.). SROUT, Analytic Psychology; Manual of Psychology.

FAGGI, La Psicologia Moderna. VILLA, La Psicologia Contemporanea.

1. Abschnitt.

Wesen des Bewusstseins. Das Bewusste und das Unbewusste.

1. Als das allgemeinste Merkmal der Bewusstseinserscheinungen oder des psychischen Lebens wurde bereits oben (I, 11) die Innerlichkeit eines lebendigen Wesens bezeichnet, welche sich in der Entgegensetzung von Object und Subject oder eines Inhalts und des auffassenden Wesens mit seiner Thätigkeit kundgibt. Wo immer wir Bewusstsein finden, da grenzt ein in sich geschlossenes organisches Wesen sich gegen Fremdes ab, Zustände oder Vorgänge der Aussenwelt auf sich beziehend und in eigene, innere Zustände verwandelnd. Wo nicht, wie dunkel auch immer, ein Reiz oder eine Bewegungsursache empfunden, d. h. als ein bestimmter Inhalt, ein Was oder Wie, auf ein Subject bezogen wird, welches empfindet und auf diese Einwirkung dadurch reagirt, dass es gewisse Veränderungen seiner Zustände herbeizuführen strebt: da ist nur mechanische Kraftwirkung, aber kein Bewusstsein vorhanden. Darum ist jede Elimination des Ich in diesem Sinne aus der Psychologie blosser Schein; denn es ist unmöglich, das Wesen eines geistigen oder seelischen Zustandes in Ausdrücken zu beschreiben, die nur dem Objectiven angehören; der Begriff „geistig“ oder „subjectiv“ enthält gar nichts anderes als die Beziehung eines Zustandes auf ein Ich in dieser allgemeinsten Bedeutung. Nur diese Beziehung auf das Subject besitzt psychologische Realität. Drückt man aber, wie oft geschehen ist, die Correlation zwischen Subject und Object so aus, dass man sagt: Jedem Vorstellen, Urtheilen und Wollen entspricht ein Vorgestelltes und Beurtheiltes und Gewolltes; ein Inhalt, Gegenstand oder Object des Vorstellens, Urtheilens, Wollens: so verdeckt man gerade den Punkt, auf den Alles ankommt. Es gibt nirgends in der Welt ein Vorstellen, Wollen, Denken als solches: sondern überall nur Wesen, Subjecte, welche diese Thätigkeiten ausüben. Das unreflectirte, natürliche Bewusstsein besteht niemals aus der Synthese Vorstellen oder

Wollen + Vorstellungs- oder Willensobject, sondern vielmehr aus der anderen Synthese: Ich (vorstellend, wollend) + diesen bestimmten Inhalt.

2. In diesem Sinne also ist das Ich Basis des Bewusstseins überhaupt. Es entsteht nicht auf einer bestimmten Stufe der Bewusstseinsentwicklung, sondern es ist die Voraussetzung derselben und jedem Zustande, dem wir das Prädicat „bewusst“ geben, nothwendig inhärent. Ein Zustand, in dem „Ich“ nicht vorkomme, der nicht für ein Subject vorhanden ist, kann nie ein bewusster Zustand sein. Dies elementare Ich ist nicht analysirbar — es ist einfach psychische Kehrseite einer bestimmten neurocerebralen Organisation, abgesehen von allen Reizen und Eindrücken, welche auf sie wirken, und als bestimmte Inhalte oder Erlebnisse zum Bewusstsein kommen. Eben darum ist es streng zu scheiden von der entwickelten Vorstellung unserer eigenen Persönlichkeit als Ganzes, welche wir im Leben unter dem „Ich“ verstehen, und auf welche sich die sogen. Ich-Vorstellung bezieht. Diese ist keine ursprüngliche That-
sache, sondern ein abgeleitetes Phänomen: Product einer ungeheuren Zahl von einzelnen, mit dem Ich-Charakter, d. h. dem Gegensatz von Subject und Object, versehenen Bewusstseinsacten, welche durch das Gedächtniss und die übrigen synthetischen Functionen der Person in Eins verschmolzen sind. Das Ich in diesem erweiterten Sinne „hat eine Geschichte und eine Vorgeschichte; es kann Gegenstand einer psychologischen und psychogenetischen Betrachtung sein, die es aus seinen Bedingungen erklärt und seiner Entwicklung nachgeht“. Dieses secundäre Ich verändert sich beständig mit unseren Erlebnissen, mit der Entwicklung unseres Organismus. Es ist ein anderes im Kinde, im Erwachsenen, im Greisenalter; ein anderes in Gesundheit und Krankheit, im Schlaf und im Wachen. Es kann krankhafter Weise zum Grössenwahn und zum Kleinheitswahn führen; und es schwankt auch bei ganz normalen Menschen. Aber im Grossen und Ganzen wächst dies Ich mit den zunehmenden Erfahrungen, mit dem Reichtum an geistigen Erlebnissen und angeeigneten Fertigkeiten. Für jeden Menschen ist dies erweiterte Ich das Centrum, auf welches alle Erlebnisse und psychischen Vorgänge bezogen werden; aber

dies Centrum, welches bei dem einen Menschen nur wenige Gedanken und Vorstellungen und nur die elementarsten Geschicklichkeiten umfasst, ist bei dem anderen eine kleine Welt. Aber wie gross die Unterschiede des erweiterten Ich oder der Persönlichkeit sein mögen und wie vollständig wir sie im gegebenen Falle aus dem Zusammenwirken der äusseren Verhältnisse, unter denen ein Mensch lebt, mit seinen natürlichen Anlagen abzuleiten im Stande sind: die Form des Bewusstseins überhaupt, das Ich als Element, ist das ursprünglich Gegebene, und ohne seine Gegenwart im elementarsten psychischen Acte wäre alle spätere Entwicklung unbegreiflich. Von ihm muss daher alle Erklärung der Bewusstseinserscheinungen ausgehen, während es selbst nicht zu erklären, sondern als subjective Parallelerscheinung einer bestimmten biologischen Entwicklungsstufe einfach zu constatiren ist (s. oben II, 8, 9, dann 39, 40). Zeigen wollen, durch welchen Mechanismus Bewusstsein „gemacht“ werde, heisst nicht nur die Grenzen des Problems, sondern das Problem selbst verkennen. Wollte man aber als Bewusstsein nur Zustände des Ich-Bewusstseins gelten lassen, d. h. solche Phänomene, in welchen eine ausdrückliche Beziehung auf das entwickelte, secundäre Ich enthalten ist, so würde ein grosser Theil des menschlichen und wahrscheinlich alles thierische Seelenleben aus dem Begriffe des Bewusstseins ausgeschlossen und die Entstehung des Ich-Bewusstseins zu einem psychologischen Mysterium werden.

3. Die in dem Gegensatze von Subject und Object liegende Correlation ist schlechterdings unaufheblich, d. h. es kann niemals eines der beiden Glieder für sich allein und getrennt von dem übrigen vorkommen. Es gibt keinen Bewusstseinszustand, in welchem „Ich“ an und für sich gegeben wäre, ohne einen bestimmten Zustand, Gedanken, Willen, welcher in diesem Augenblicke das Object meines Subjects bildete, welchen „Ich“ eben jetzt habe. Das „reine Ich“ ist ebenso wie das „reine Bewusstsein“ eine leere Abstraction; bloss sprachliche und begriffliche Form, aber keine psychische Realität. Es gibt aber auch keinen Bewusstseinszustand, in welchem ein Object an und für sich gegeben wäre, ohne ein

Ich, für welches das Object eben da ist, dessen Wahrnehmung oder Vorstellung das Object ist. Diese Beziehung des Objects auf das Subject kann stellenweise im Bewusstsein ganz zurücktreten. Wenn wir uns angestrengt der Beobachtung äusserer Gegenstände oder einem bestimmten Gedankenzusammenhang hingeben, so scheinen die Inhalte, welche unser Bewusstsein erfüllen, von unserem Ich ganz abgelöst. Nicht wir sind es, die schauen und denken, sondern es schaut und denkt in uns. Künstler und Denker haben diesen Zustand der Intuition, der Ekstase, gekannt und beschrieben. Wir wissen in solchen Zuständen nichts von uns, als Person; aber nichtsdestoweniger wird Niemand im Zweifel sein, dass diese Ablösung der Inhalte vom Ich nur eine psychologische Illusion ist. Denn niemals und nirgends kann von einem Object als solchem irgend etwas gedacht oder ausgesagt werden, ohne eine latente Beziehung auf ein wirkliches oder mögliches, d. h. vorausgesetztes Subject, auf dessen Organisation das Object wirkt und mit dem es in Wechselbeziehung steht. So wenig wie das „Ich an sich“ ist das „Ding an sich“ ein Gegenstand möglicher Erfahrung. Zwar gibt es normale wie krankhafte Zustände, in welchen bald die eine, bald die andere Seite, bald das Subjective, bald das Objective, ein entscheidendes Uebergewicht zu haben scheint — Zustände des „Insichversunkenseins“, wobei das Object verschwindet, und Zustände des „Sichvergessens“, wobei kein Subject mehr vorhanden zu sein scheint, sondern nur noch Gegenstände. Allein genauer besehen, bestätigen diese scheinbaren Ausnahmen gerade die Regel; theils dadurch, dass die scheinbare Aufhebung des Gegensatzes Subject — Object immer nur vorübergehend und unter besonderen Umständen möglich ist; theils dadurch, dass eine genauere Prüfung das eine Glied der Correlation als nur verdunkelt, nicht aber verschwunden aufweist. Der oft übermässig betonte Gegensatz zwischen Bewusstsein und Selbstbewusstsein ist nur ein scheinbarer, durchaus relativer. Je nach der Beschaffenheit der Bewusstseinsinhalte tritt entweder die Subjectseite oder die Objectseite mehr hervor. Im sinnlichen Wahrnehmen, im dinglichen Vorstellen, bei eingeübten und geläufigen Bewegungen, findet das letztere; bei allen Gefühlen und Willensentscheidungen das

erstere statt. Aber nichts hindert uns, auch bei sog. objectiven Inhalten die Beziehung auf's Subject, auf's Ich, mitzudenken.

VOLKELT, Psychol. Streitfragen, II; BAIN, Emotions and Will; Appendix: Consciousness; JANET, Résumé Historique des Études sur le Sentiment de la Personnalité.

4. Alles, was Gegenstand unseres Bewusstseins ist und auf irgend eine Weise demselben gegeben oder gegenwärtig ist, jede Bewusstseinserscheinung, Bewusstseinsregung, jeder Bewusstseinsinhalt, kann im weitesten Sinne „Wahrnehmung“ genannt werden. Dieser Begriff der Wahrnehmung (Presentation) enthält nichts als den allgemeinsten Charakter des Objectseins für ein Subject, des Angeschaut- oder Erlebtwerdens, welches überhaupt das Wesen des Bewusstseins ausdrückt. Bewusstsein und Wahrgenommenwerden ist daher identisch. Was bewusst ist, ist es, dem Begriffe gemäss, für Jemand, d. h. für ein Subject; und was wahrgenommen wird, muss Bewusstsein erwecken; denn was in kein Bewusstsein fällt, wird von Niemand wahrgenommen. Was immer daher als ein Bestandtheil oder Element psychischen Lebens gelten soll, das muss eben deswegen wahrnehmbar sein; und von allem, was in keiner Weise wahrnehmbar ist, lässt sich auch niemals behaupten, dass es zum geistigen Leben gehöre. Ist aus diesem Grunde allerdings alles *Esse* = *Percipi*, so ergibt sich doch ein bedeutsamer Unterschied dadurch, dass wir bei einem Theil unserer Wahrnehmungen auch davon abstrahiren können, dass sie für ein Bewusstsein da sind und sie als Objecte schlechthin betrachten, und dass wir ferner davon abstrahiren können, dass sie für ein individuelles Bewusstsein da sind und sie als Objecte eines Gattungsbewusstseins betrachten. Hier liegt die oben (I, 11) bezeichnete Scheidelinie zwischen der Psychologie und den übrigen beschreibenden Wissenschaften, wie zwischen Innenwelt und Aussenwelt (s. III, 14 ff. und IX, 48 ff.).

Die Verwendung des Begriffes Wahrnehmung in der allgemeinen Bedeutung von Bewusstseinsphänomen überhaupt ist nicht einwandfrei. Es ist heute gebräuchlich, den Begriff der Wahrnehmung vorzugsweise da anzuwenden, wo ein Bewusstseinsinhalt mit bereits vorhandenen Gedächtnissbildern zusammenschmilzt, nicht bloss empfunden oder gefühlt,

sondern erkannt wird, also die Elemente eines primitiven Urtheils gegeben sind (IV, 12, 13; VIII, 36, 37). Im Englischen wird dies als Perception bezeichnet, und die nächst höhere Stufe der Wahrnehmung, wenn ein Bewusstseinsinhalt in den Umkreis der Vorstellungen einer Person eingeordnet und mit der Vorstellung der Person selbst verknüpft ist, als Apperception. Die deutsche Sprache ist unvernünftig, diese aufsteigende Reihe verwandter Vorgänge: Presentation, Perception, Apperception, aus ihrem Vorrath entsprechend zu bezeichnen (vergl. VIII, 62, und zum Begriff der Apperception bes. VII, 37).

5. Wer von Bewusstsein spricht, der spricht damit zugleich von einer Mehrheit von Wahrnehmungen und ihren Beziehungen auf einander. Eine einzige, qualitativ und quantitativ unveränderte Wahrnehmung vermag kein Bewusstsein zu erzeugen oder hört auf, es zu erzeugen. Das Bewusstsein kann weder entstehen noch fort dauern ohne das Auftreten von Unterschieden in seinem Zustande. Es muss beständig im Uebergang von irgend einem Zustand in einen davon verschiedenen Zustand begriffen sein. Alles Bewusstsein ist in beständiger Bewegung. Es gibt kein ruhendes Bewusstsein und kann es nicht geben; denn bewusst sein heisst: für die wechselnden Reize und Eindrücke der ein Wesen umgebenden Welt empfänglich sein. Indem diese Reize aber aufgefasst werden, üben sie auch Wirkungen auf das Bewusstsein und treten im Bewusstsein nothwendig in Beziehungen, in denen ihre Beschaffenheit sich spiegelt: Beziehungen der Ungleichheit und Gleichheit; der Einheit und Vielheit; Beziehungen der Dauer und der Veränderung nach Art und Grad; Beziehungen der Gleichzeitigkeit und Aufeinanderfolge; der Ruhe und Bewegung; des Thuns und Leidens. Nur ein anderer Ausdruck für diese Grundeigenschaft des Bewusstseins ist die Thatsache, dass die verschiedenen Sinnesorgane in dem Maasse feinere Empfindlichkeit und intellectuelle Bedeutung haben, d. h. das Bewusstsein zu steigern und zu bereichern im Stande sind, je grössere Beweglichkeit sie besitzen. Und beim Ohre, welches der physiologische Träger des Bewusstseinsaustausches durch die Sprache und somit der Vermittler der wichtigsten Steigerungen des Bewusstseins ist, wird die Beweglichkeit des Organs durch die ausserordentliche Beweglichkeit der Reize und die entsprechende

Fähigkeit des Organs zur Auffassung der feinsten und raschesten Successionsverhältnisse ersetzt.

6. Alles Bewusstsein beruht also auf der Veränderlichkeit der inneren Zustände eines organischen Wesens und auf der Wahrnehmung dieser Veränderungen. Die Mannigfaltigkeit und der Reichtum der umgebenden Welt, die Regelmässigkeit der in ihr auftretenden Typen und Vorgänge, liefert das Material zum Aufbau der subjectiven Geisteswelt. Der ältere Empirismus war beherrscht von dem Gedanken, mit diesem Material allein bei der Erklärung der Geisteswelt auskommen zu können. Der Kampf gegen die Annahme eines ursprünglichen, angeborenen Vorstellungsbesitzes führte ihn zu der Annahme, das Bewusstsein sei bloss Receptivität, ein passiver Spiegel der umgebenden Welt. Dies war soviel als zu sagen, dass das psychische Leben nur aus Empfindungen bestehe. Es ist das Verdienst der voluntaristischen Philosophie eines Fichte, eines Schopenhauer, mit allem Nachdruck gezeigt zu haben, dass Bewusstsein nicht bloss ein Leiden, sondern ein Thun, nicht bloss Receptivität, sondern Spontaneität bedeute. Die Physiologie weist in die gleiche Richtung. Sie lehrt uns den lebendigen Organismus selbst als ein Kraftcentrum verstehen. Vom Augenblick der Geburt an beginnt mit seinem Eigenleben zugleich das Wechselleben mit der umgebenden Welt, bald in freundlichem, bald in feindlichem Sinne, bald fördernd, bald störend. Die Gefühle, die von den Reizen ausgelöst werden, und die ihnen entsprechenden Strebungen, werden Regulatoren und Impulse für die Wahrnehmung. Die Entwicklung des Intellects ist ohne den Wahrnehmungswillen nicht zu denken. Das Bedürfniss, sich in der Umgebung zurecht zu finden, um sich in die relativ günstigste Lage zu bringen, um Schwierigkeiten zu vermeiden, um in der Richtung des kleinsten Widerstandes leben zu können, ist treibende Kraft bei jener Formung der dem Bewusstsein zugeführten Inhalte, bei jenem Vergleichen und Unterscheiden, zu welchem diese Inhalte zwar Anlass geben, das sie aber für sich allein nicht vollziehen könnten. Jede Beeinträchtigung des einen Factors bewirkt eine Hemmung der Bewusstseinsentwicklung. Denken wir uns den höchsten Grad psychophysischer Energie, eine geniale Begabung, in

völliger Abwesenheit von Reizen, in Einsamkeit und Dunkelheit heranwachsend, oder der wichtigsten Organe der Receptivität, der Sinnesvermögen, beraubt: sie wird sich von dem Blödsinnigen kaum unterscheiden; der Blödsinnige inmitten der reichsten und erwecklichsten Umgebung eine kaum merkliche Steigerung seines Bewusstseins erfahren. Ja, die Erfahrung zeigt, wie viel leichter Mängel in der Stoffzufuhr und der Receptivität auszugleichen sind, als Mängel der Spontaneität, des Interesses, des Willens. Aus unzulänglicher Lehre, aus ärmlichen Anregungen, wachsen oft geniale Werke mit erstaunlicher, fast unbegreiflicher Leichtigkeit empor; und das Seitenstück dazu bilden die grossen Erfolge, welche in der jetzigen civilisirten Menschheit durch den Unterricht der Blinden und der Taubstummen erzielt werden; die überraschenden Ergebnisse, welche in einigen Fällen durch sorgfältigste Unterweisung sogar bei solchen Personen gewonnen wurden, welche ausser dem Haut- und Tastsinn gar kein Stück der eigentlichen Sensibilität intact hatten. Wo eben eine normale Organisation des Gehirns vorhanden ist und mit ihm eine natürliche Activität des Bewusstseins, da ist es möglich durch ein System kunstvoller Stellvertretung und analogischer Verwerthung der fragmentarischen Erfahrungen, welche mit mangelhafter sinnlicher Organisation gemacht werden können, geistiges Leben zu entfachen: den Taubstummen durch optische und tactile Wahrnehmungen zum Verstehen, ja selbst zum Sprechen zu bringen, den Blinden mittels des Tastsinnes lesen zu lehren und so in diesen Wesen von verkümmelter sinnlicher Begabung nicht bloss Vorstellungen sondern auch Begriffe auszubilden. Dies ist insbesondere bei dem Blinden in hervorragendem Maasse möglich, weil dieser durch das mächtige Hülfsmittel des Gehörs und die auf Tastwahrnehmungen aufgebaute Blindenschrift in volle Wechselwirkung mit dem objectiven oder socialen Geiste gesetzt werden kann. Die Art, wie der Blinde die sinnliche Welt, welche sich dem Sehenden in einer fortgesetzten Anschauung darstellt, aus Einzelheiten aufzubauen genöthigt ist, schärft die Fähigkeiten der Analyse und Synthese, gibt beständige Anleitung zur Abstraction; und es fehlt nicht an höchst merkwürdigen Beispielen, dass Blinde mit hervorragenden

geistigen Anlagen sich nicht nur in der Kunst, als Musiker und Dichter, sondern selbst auf solchen Gebieten des menschlichen Wissens ausgezeichnet haben, welche ihnen ihrer psychophysischen Beschaffenheit nach verschlossen zu sein schienen, als Mathematiker, Naturforscher, Reisende u. s. w. Die Bildung der in Folge von Taubheit stumm gebliebenen oder stumm gewordenen Menschen ist zwar wesentlich schwieriger — weil es viel leichter ist, die optische Schrift durch ein System von Tastwahrnehmungen zu ersetzen, als die gehörte Lautsprache durch ein System von optischen Zeichen und Bewegungsvorstellungen (vergl. VII, 26), und weil die Einordnung des Tauben in den socialen Wechselverkehr und die unendliche Förderung des geistigen Lebens, welche damit zusammenhängt, nur unter besonderen Bedingungen gelingt: aber auch hier sind staunenswerthe Erfolge erzielt worden, deren Höhe selbstverständlich bei jedem Einzelnen von der Kräftigkeit seines Intellectes und Willens wesentlich mitbedingt ist. Danach bestimmt sich allgemein der Werth der Erziehung, d. h. planmässig geleiteter Einwirkung auf die Bewusstseinsentwicklung. Da das Individuum als solches, d. h. ein Complex psychophysischer Eigenschaften, eine bestimmte neurocerebrale Organisation und dem entsprechend ein gewisses Maass von Receptivität und Spontaneität, vor aller Erziehung gegeben ist und auf diese physische Grundlage nur beschränkte Einwirkungen möglich sind, so kann alle Erziehung im Grunde genommen nichts Anderes thun, als die Zuführung des Stoffes zu reguliren. Sie vermag im Menschen Anlagen weder zu schaffen noch zu vernichten, denn das Maass und die Richtung seiner Spontaneität sind in seinem Organismus vorgezeichnet. Sie vermag nur dafür zu sorgen, dass vorhandene Anlagen entweder durch ihnen gemässe Erregungen und Eindrücke, also durch öftere und regelmässige Bethätigung, nach dem III, 24 dargelegten Princip der Summation oder Uebung, entwickelt und gesteigert, oder durch Fernhalten alles dessen, was sie in Thätigkeit setzen könnte, einer gewissen Verkümmernng oder Rückbildung zugeführt werden. Allein da eine vollkommen individualisirende Behandlung jedes Menschen mit den grössten Schwierigkeiten verknüpft ist; da es auch unmöglich ist, alles was an den

Menschen herankommt, planmässig zu reguliren, ohne die schwersten Einbussen nach anderer Richtung: so kann man im Ganzen wohl sagen, dass angeborene Anlage und Schicksal weit mehr als Erziehung bestimmen, was aus einem Menschen werde.

Ueber die psych. Beschaffenheit der Blinden s. den geistvollen, aber manches Unrichtige enthaltenden Aufsatz von DIDEROT, *Lettre sur les Aveugles*, ferner die Schriften von GUILLIÉ, DUFAY, KLEIN, JOHNS, OELWEIN, RÖSNER (s. d. Index); aus neuester Zeit HELLER, *Studien zur Blindenpsychologie* und MELL, *Handbuch des Blindenwesens*. Ueber die Taubstummen ausser den obengenannten Schriften von Diderot, Johns, Oelwein die Arbeiten von GUDE, HEILMANN und WALTHER, welche fast die gesamte Methodik der Taubstummenbildung geben. Reiches Material auch bei GORDON, *Education of Deaf Children*. Der vortreffliche Index gibt fast über alle wichtigen Punkte Aufschluss. — Pädagogisch wie psychologisch besonders wichtig ist die Bildungsgeschichte der taub- und blindgeborenen Amerikanerin Laura Bridgmann. S. den detaillirten Bericht von M. S. LAMSON, mit werthvoller Einleitung von PARKER, und die interessante psycholog. Studie über den Fall von W. JERUSALEM, woselbst die weitere Litteratur. Eine ältere Beobachtung der gleichen Art beschreibt CARTON; über eine neueste (Helen Kellar) s. d. Studien von J. JASTROW und RIEMANN. — Angaben über die Leistungsfähigkeit besonders begabter Blinder bei GUILLIÉ (2. Thl., Cap. 1 u. 2) und JOHN; über Taubstumme bei O. KRUSE und SCHMALZ, S. 46. Vergl. auch KRUSE's interessante Autobiographie: *Bilder aus dem Leben eines Taubstummen*. Die Stummheit der taubgeborenen oder sehr frühzeitig von Verlust des Gehörs befallenen Menschen ist im strengen psychologischen Sinne kein angeborener, sondern ein erworbener Sinnesdefect; sie ist nur Folge der Taubheit, welche die Ausbildung des Sprechens durch Hören und Nachahmung verhindert. Von den Taubstummen sind scharf zu unterscheiden die hörenden Stummen, welche wegen einer Störung der Sprachorgane nicht sprechen können, und die Blödsinnigen, welche mit oft vollkommen gesunden Gehör- und Sprachorganen nicht zu reden vermögen, weil die angeborenen Mängel der Gehirnorganisation die associativen und intellectuellen Voraussetzungen des Sprechens aufheben. Der klarere Einblick in diese psychologischen Unterschiede gehört einer verhältnissmässig wenig zurückliegenden Zeit an. Vergl. WALTHER, *Geschichte des Taubstummenbildungswesens*. — Ueber die Erscheinungen des von der Gesellschaft isolirten Menschen hat RAUBER interessantes Material gesammelt in seinem „*Homo Sapiens Ferus*“. Der interessanteste Fall künstlicher Absperrung eines normal veranlagten Individuums von den äusseren Entwicklungsbedingungen ist der des Kaspar Hauser. Bester Bericht über ihn von A. FEUERBACH, K. H. Vergl. die Mittheilungen bei L. FEUERBACH, A. v. Feuerbach's Biograph. Nachlass, II. Bd., S. 272 ff. u. S. 319 ff.,

und DAUMER, Enthüllungen über Kasp. Hauser. Vergl. anderseits SOLIER, *Psychologie de l'Idiot*. — In Bezug auf die Wirkungsgrenzen der Erziehung schwanken die Ansichten seit Langem zwischen zwei Polen, welche durch HELVETIUS und SCHOPENHAUER bezeichnet werden. Die Möglichkeit ungeahnter Erziehungsergebnisse bei durchaus rationeller, sachkundiger Leitung und unter geänderten socialen Voraussetzungen hat neuerdings in DÖRING einen warmen Anwalt gefunden. S. s. System d. Pädagogik.

7. Das Maass der einem individuellen Bewusstsein eigenen Receptivität und Spontaneität geht dem Grade der Ausbildung parallel, welchen das Nervensystem dieses Wesens besitzt. Diese Ausbildung aber ist in jedem Falle doppelt bedingt. Ontogenetisch oder individuell durch die Beschaffenheit der Vorfahren und Erzeuger; und phylogenetisch oder generisch durch die allgemeine Entwicklungsgeschichte der Gattung und den von ihr erreichten Organisationstypus. Dass dieser Organisationstypus der Gattung beim Menschen selbst wieder mannigfach specialisirt ist und geschichtlich in der Form übereinstimmender psychophysischer Merkmale der Völkerrassen hervortritt, welche allen individuellen Unterschieden vorausliegen, wird heute wohl von keinem Völkerkundigen mehr bestritten. Aber nur die Beschreibung des Gattungstypus der psychischen Organisation, d. h. derjenigen Receptivität und Spontaneität, welche allen normalen Menschen zukommt, ist Gegenstand der Psychologie. Sie erforscht dieselbe als ein Gegebenes unter der allgemeinen und in manchen Fällen auch methodisch zu verwerthenden Voraussetzung, dass die allgemeine geistige Organisation des Menschen selbst ein Gewordenes, durch Summation und Vererbung erworbener Eigenschaften aus einfacheren Formen des psychophysischen Lebens Entwickeltes sei. Aber sicherlich gehören die wichtigsten Stadien dieser Entwicklung in eine Zeit, welche vor aller Geschichte liegt. Innerhalb der geschichtlichen Zeiträume aber dürfte die geistige Organisation des Menschen als Gattungswesen, d. h. die typische Structur seines Gehirns, nur eine geringe Entwicklung durchgemacht haben. Umso grösser ist die Rolle der individuellen Entwicklung. Auch das Maass dessen, was ererbt werden kann, ist oft überschätzt worden. Mit Ausnahme weniger, zur ursprünglichsten Ausrüstung des Neugeborenen gehörender Reflexbewe-

gungen, welche auf gegebenen Reiz unwillkürlich eintreten, werden beim Menschen keine fertigen Formen der Bewusstseinsthätigkeit vererbt, sondern nur Anlagen, psychophysische Dispositionen, welche das Individuum je nach Umständen, Schicksalen, Umgebungen verschieden entwickelt. Auch über das relative Maass der Bedeutung, welche die angeborene, d. h. ererbte Anlage eines Individuums und dasjenige, was man im weitesten Sinne des Wortes sein Lebensschicksal nennen kann, für die Ausbildung der Persönlichkeit besitzt, gehen die Ansichten weit auseinander. Der Annahme einer fast vollständigen Unveränderlichkeit der ererbten Dispositionen, welche sich auf die Art der sinnlichen Auffassung, Gedächtniss und Association, Gefühls- und Willensreaction erstrecken können, steht der Glaube an die Möglichkeit einer weitgehenden Umbildung der individuellen Grundbeschaffenheit durch Erziehung, Unterricht, Schicksal, sociale Umgebung gegenüber. Die ausserordentlichen Schwierigkeiten eine Sonderung dieser beiden Factoren vorzunehmen, machen diese Unsicherheit vollständig begreiflich. Es wimmelt von angeblichen Thatsachen für die eine wie für die andere Annahme; aber die meisten sind nicht beweiskräftig. Nicht einmal die Schlüsse, welche Galton aus der angeblich unalteribaren Aehnlichkeit von Zwillingen gezogen hat. Man wird darum weise thun, ein stetes Zusammenwirken des Angeborenen und des Anerzogenen, von Charakter und Schicksal anzunehmen, und die entwickelte Persönlichkeit als ein Product aus beiden anzusehen. Es ist sehr wahrscheinlich, dass unter dem Einfluss der Umgebung und der von ihr ausgelösten Gehirnarbeit das System der intracorticalen Verbindungen sich modificiren, bezw. sich so oder anders gestalten kann. In dieser relativen Unbestimmtheit des psychophysischen Mechanismus, in dieser relativen Bildsamkeit der feineren Gehirnstructur beim Menschen liegt seine ungeheure Anpassungsfähigkeit an die verschiedensten Aufgaben und damit sein Hauptvorzug gegenüber den Thieren begründet, welche bei manchen Gattungen, wie z. B. den Insecten, Ameisen, Bienen, staunenswerthe Leistungen, aber nur in der Form von fertig ererbten und darum völlig blinden Instincten aufweisen. Anderseits erklärt der untrennbare Zusammenhang zwischen geistiger und cere-

braler Entwicklung die Zähigkeit, mit welcher gewisse Eindrücke und Associationen, die in der Jugend geschaffen worden sind, sich behaupten, die Leichtigkeit, mit welcher der jugendliche Mensch seine Ansichten wechselt, die Seltenheit des gleichen Vorgangs im Alter. Die Plasticität der Nervenstructur variirt eben in verschiedenen Lebensaltern. Bedeutend beim Kinde, vermindert sie sich beim Erwachsenen und verschwindet fast ganz im Alter. Einen alten Menschen ändern wollen hiesse darum soviel, als durch flüchtige und sporadische Einwirkungen die feinere Structur seines Gehirns ändern. Aber nur ein kleiner Theil des so Erworbenen, nur dasjenige, was als Anlage vererbt werden kann, wird Besitz der Gattung; gleichwie im Bewusstsein des Individuums nur dasjenige Bedeutung hat, was reproducirbar ist. Beides, Anpassungsproduct und Vererbungsproduct, kann natürlich vom Standpunkte menschlicher Zweckbegriffe oder Normen aus sowohl werthvoll als das Gegentheil sein. In welcher Weise die Vererbung individueller Anlagen beim Menschen durch die Ausbildung des objectiven Geistes unterstützt oder ersetzt wird, kann erst im Folgenden dargelegt werden.

Das allgemeine Princip geht auf SPENCER, DARWIN, HÄCKEL zurück. Vergl. auch ROMANES, *Mental Evolution in Man*. Eine „Anthropogonie“ im psychischen Sinne, d. h. eine Entwicklungsgeschichte des Bewusstseins, ist freilich ein *pium desiderium* der Zukunft und wird es vielleicht immer bleiben. Die Natur hat die Zeugnisse für ihre Entwicklungsgeschichte in lebendigen Archiven aufbewahrt; die Anfänge des geistigen Lebens sind uns fast gänzlich unerkennbar geworden. Immerhin wird man in dem Studium der Naturvölker, primitiver Culturen, und der Kinder, manche wichtige Aufschlüsse finden. Vergl. die Litteratur zu I, 25. Zur Frage der Bedeutung der Race vergl. bes. XÉNOPOL, *Lois de l'Histoire*, S. 72 ff., und die dort besprochene Litteratur. Ueber die Möglichkeit und das Maass der Vererbung individuell erworbener Eigenschaften und den Ersatz dieser Vererbung durch die Ausbildung des objectiven Geistes innerhalb der Menschheit siehe III, 9, dann 73 ff. Vergl. GUYAU, *Hérédité et Éducation*.

7a. Obwohl das Hauptziel der psychologischen Forschung die Erkenntniss des Gattungsmässigen, Typischen in den geistigen Vorgängen ist, so gewinnen doch in dem Maasse als diese Erkenntniss mittels der comparativen Methode den ungenügenden Verallgemeinerungen der bloss individuellen Introspection ent-

zogen und auf eine breitere inductive Grundlage gestellt wird, die persönlichen Differenzen auch in der Wissenschaft immer grössere Bedeutung. Man hat bemerkt, dass diese Differenzen weit grösser sind, als die ältere, naiv typisirende Psychologie annahm, und man ist dem Gedanken nahegetreten, durch umfassende vergleichende Studien die Grenzen dieser individuellen Variationen des normalen Typus und den Zusammenhang bestimmter Variationen einzelner Functionsweisen unter einander festzustellen. Alle die Zielpunkte der psychologischen Experimentalmethode, welche I, 36 angegeben worden sind, lassen sachgemäss eine doppelte Verwendung ihrer Ergebnisse zu: entweder zur Herstellung von Mittelwerthen oder zur Herstellung von Grenzwerten, und die individual-psychologische Beschreibung einer Person hat die Aufgabe zu bestimmen, in welchem Verhältnisse ihre psychischen Leistungen zum normalen Durchschnitt und zu den (oberen oder unteren) Grenzen stehen. Selbstverständlich wird die durchgeführte Vergleichung einer grösseren Anzahl von Personen in ihren individuellen Verschiedenheiten selbst wieder gewisse Regelmässigkeiten, d. h. typische Formen für solche individuelle Differenzen und die Art ihrer Verbindung erkennen lassen. Der abstracte Normaltypus des menschlichen Seelenlebens, welchen die ältere Psychologie construirte, löst sich in eine Mannigfaltigkeit von Specialtypen auf, ohne dass natürlich eine derartige Gruppierung, wie weit sie immer gehen möge, den Reichtum individuellen Lebens erschöpfen könnte. Es ist im Uebrigen klar, dass der Begriff der individuellen Einheit, dessen psychische Eigentümlichkeiten diese „differentielle Psychologie“ zu gewinnen sucht, in sehr verschiedener Abstufung genommen werden kann und dass man Eigentümlichkeiten, die selbst wieder gattungsmässige sind und nur durch Durchschnittsfeststellungen gewonnen werden können, als Eigenschaften grosser Collectivindividuen unter einander vergleichen kann. In diesem Sinne lassen sich vor Allem die psychischen Eigentümlichkeiten der beiden Geschlechter, lassen sich Mann und Weib als zwei typische Varianten der Gattung Mensch auffassen und studiren; es lassen sich die einzelnen Nationen und Racen, es lassen sich Natur- und Culturvölker, Stadt- und Landbewohner, Vertreter geistiger und körperlicher

Arbeit, Angehörige verschiedener gesellschaftlicher Klassen und Berufe, nach individualpsychologischen Merkmalen, die in allen diesen Fällen zugleich wieder Merkmale eines bestimmten Typus sind, beschreiben. Von hier führt eine kenntliche Linie zu dem Studium der psychophysischen Eigentümlichkeiten der Verbrecher verschiedener Kategorien und jenen Beobachtungen, welche der Diagnose psychopathischer Erscheinungen dienen. Experimentellen Methoden nicht zugänglich, sondern nur durch vergleichende Beobachtung und Analyse festzustellen, ist jene Gesamtheit der individuellen Dispositionen, namentlich in Bezug auf Gefühls- und Willensreactionen, welche man als Temperament oder Charakter bezeichnet. Die Art und Weise wie ein Individualcharakter aus dem Zusammenwirken ursprünglicher und erworbenener Factoren, von Anlage und Anpassung oder Gewöhnung entsteht, kann nur auf dem Wege biographischer Untersuchung klargestellt werden. Für die Psychologie kann es sich nur darum handeln, die erfahrungsmässig gegebenen Individualcharaktere nach gewissen typischen Merkmalen und den ihnen zu Grunde liegenden psychischen Eigenschaften zu classificiren und zu beschreiben.

Zum Problem der Individualität im Allgemeinen siehe DILTHEY, Ueber Individualpsychol. Für die im Texte bezeichneten Untersuchungen, auf welche vielleicht GALTON (*Inquiries into human Faculty*) zuerst hingewiesen hat, eröffnet sich ein weites Feld, dessen Bearbeitung eben erst begonnen wird. Als nächste Objecte für experimentelle Untersuchung bieten sich die verschiedenen Formen der sinnlichen Wahrnehmung nach Correctheit, Schnelligkeit, Deutlichkeit, das Tempo der sensorischen und motorischen Reaction, das Maass der Gefühlsreizbarkeit, die Leistungen der Aufmerksamkeit, Einfluss der Uebung und Ermüdung, die individuellen Differenzen des Gedächtnisses, der Phantasie, der Associations- und Urtheilsthätigkeit. Ein mannigfach combinirtes Schema solcher Prüfungsserien (*mental tests*) geben BINET und HENRI, *Psychologie Individuelle*, welche sich nur in Bezug auf die Möglichkeit dadurch eine ausreichende Kenntniss einer Individualität zu gewinnen, gewissen Täuschungen hingeben. Specielle Untersuchungen von OEHRN, *Experimentelle Studien zur Individual-Psychologie*; CRON und KRÄPELIN, Ueber die Messung der Auffassungsfähigkeit; OTTOLENGHI, Die Gefühle und das Alter; ARMSTRONG, *Mental Imagery*; die Arbeiten von CATTELL u. A. im *Psychol. Review*. In Bezug auf musikal. Anlagen bietet reiches Material STUMPF, *Tonpsychologie*. Aehnlicher Methoden kann man sich bedienen, um das relative Maass der Leistungsfähigkeit verschiedener Altersstufen, Schul-

klassen der beiden Geschlechter zu bestimmen. Siehe z. B. EBBINGHAUS, Methode zur Prüfung geistiger Fähigkeiten; GILBERT, Researches etc. Dass speciell in Bezug auf sensorische und motorische Reactionen ebenso gewisse typische Unterschiede bestehen, wie in Bezug auf das Gedächtniss, hat eine eingehende Discussion zwischen TITCHENER und BALDWIN wahrscheinlich gemacht und FLOURNOY neuerdings auf Grund zahlreicher Versuche bestätigt. Vergl. BACHE, Reaction-Time with Reference to Race.

Das gesammte bisher vorliegende Material hat STERN, Psychologie der individuellen Differenzen, übersichtlich zusammengestellt und einer Prüfung nach methodisch-kritischen Gesichtspunkten unterzogen. Eine höchst sorgfältige Anleitung zur individ.-psychol. Untersuchung im Dienst der psychiatr. Diagnose gibt MORSELLI im Manuale di Semeiotica delle Malattie Mentali. — Zur vergl. Psychologie der Geschlechter siehe ELLIS, Mann und Weib; RENOOZ, Psychol. Comp. de l'Homme et de la Femme; VIGNOLI, Psicologia Sessuale; SIMMEL, Z. Psychol. d. Frau. Experimentelle Untersuch. z. Ideen-Association bei beiden Geschlechtern von JASTROW, CALKINS, TANNER im 3. Bd. d. Psychol. Rev.; über die Sensibilität des Weibes OTTOLENGHI. — Zur Psychologie der Temperamente und des Charakters vergl. BAHNSEN, Beiträge zur Charakterologie und die neueren Arbeiten von PAULHAN, PEREZ, RIBOT, FOUILLEE. Die Geschichte und Litteratur der älteren Auffassungen bei VOLCKMANN, Psychol. I. Bd., § 31, und HENLE, Anthropolog. Vorträge. Schätzenswerthe Beiträge zum gesammten Problem der individuellen Begabung, namentlich von pädagogischen Gesichtspunkten aus, bei BÄRWALD, Theorie der Begabung.

8. Ob man es als ein Gesetz der psychischen Entwicklung des Individuums aussprechen dürfe, dass dieses in abgekürzter und gedrängter Form die Entwicklungsstufen des ihm vorausliegenden geschichtlichen Bewusstseins der Menschheit durchlaufe; mit anderen Worten, dass die ontogenetische Entwicklung eine abgekürzte Recapitulation der phylogenetischen, auch in der Sphäre des Bewusstseins sei, wie sie es in Bezug auf das Organische thatsächlich ist — muss auf dem heutigen Standpunkte unserer Kenntniss wohl als fraglich bezeichnet werden. Sicherlich lassen sich eine Reihe von Analogien zwischen dem geistigen Leben der Kinder und dem Bewusstsein der Naturvölker namhaft machen; allein zur Begründung eines gesetzmässigen Parallelismus, wie ihn das ungeheure Thatmaterial der vergleichenden Embryologie in Bezug auf die organische Entwicklung über allen Zweifel festgestellt hat, reichen weder unsere Kenntnisse von dem Geistesleben der primitiven Menschheit, noch auch unsere Analyse der Kindesseele aus. Auch von den eifrigsten Vertretern dieses Par-

allelismus wird zugegeben, dass in der Entwicklung des Kindes gewisse Stadien ausfallen, welche in der Entwicklung der Menschheit nothwendig waren, indem gewisse Eigenschaften, die phylogenetisch erworben werden mussten, ontogenetisch einfach ererbt werden, andere durch den Process der Selection ausgeschaltet werden. Viel bedeutender aber noch als solche Abänderungen der neurocerebralen Structur und ihres Wachstumsgebietes dürfte der Einfluss sein, welchen innerhalb der Menschheit der stete Wechselverkehr des Individuums mit dem in der umgebenden Gesellschaft objectivirten Geiste ausübt und dieser Einfluss ist so stark, dass er die Wirksamkeit des Parallelgesetzes (wenn ein solches besteht) ganz in den Hintergrund drängen kann. Je weiter sich die Umgebung, in welcher das Individuum aufwächst, von den ursprünglichen Lebens- und Denkformen der Menschheit entfernt hat, umso weniger wird man auf eine Bestätigung des Parallelgesetzes hoffen dürfen. Die in solchen Verhältnissen oft zu hörende Klage: „Es gibt keine Kinder mehr“, ist ein empirischer Hinweis darauf, dass unter dem Druck des objectiven Geistes jener Parallelismus völlig mikroskopisch werden kann (III, 73).

Die Vermuthung dieses Parallelismus ist oft ausgesprochen worden; wiederholt hat man auch den Versuch gemacht, ihn zur Richtschnur einer methodisch begründeten Pädagogik zu nehmen. Vergl. VAHINGER, Naturforschung und Schule, und bes. die dort in Anmerk. 35 u. 36 gemachten litterar. Angaben. Neuerdings besonders originell MARK BALDWIN, Mental Development, und FORNELLI, L'Adattamento nell' Educazione.

9. Die Entstehung und Ausbildung individueller Anlagen zu erklären ist Aufgabe der historisch-biographischen Forschung, welche sich dabei einerseits auf die allgemeinen Theorien über die Entwicklung und Abänderung organischer Eigenschaften zu stützen hat, anderseits bei steigender methodischer Ausnützung ihrer Daten für die genauere Gestaltung dieser Theorien sehr wichtig werden kann. Ueber den Sinn und das Maass, in welchem von einer Vererbung individueller Eigenschaften überhaupt gesprochen werden kann, über die Möglichkeit insbesondere im Laufe des Einzel Lebens erworbene Eigenschaften auf die Nachkommen zu übertragen, bestehen heute noch sehr verschiedene Ansichten, in welchen sich wohl nur der sehr

complexe und zum Theil widerspruchsvolle Charakter des That-sachenmaterials spiegelt. Vielleicht lassen sich aber jene scheinbaren Widersprüche in den That-sachen mit dem allgemeinen Princip der Erblichkeit selbst in Einklang setzen. Es scheint nemlich eine gewisse Continuität der Begabung und Veranlagung in manchen Fällen ebenso offenkundig zu sein, als ihr in anderen Fällen Erfahrung und Beobachtung direct zu widersprechen scheinen. Dies könnte nur den in Erstaunen setzen, welcher vergässe, dass die Regelmässigkeit und Treue der Vererbung durch die zweigeschlechtliche Fortpflanzung des Menschen wesentlich beeinträchtigt werden muss. Denn da in jedem menschlichen Individuum die Anlagen des erzeugenden Elternpaares zusammenfliessen und weder Vater noch Mutter für sich allein den Typus der Nachkommen bestimmen können, so müssen sich zahlreiche und unberechenbare Compensationen oder Steigerungen der in jedem Elternpaar vereinigten psychophysischen Kräfte bei den Nachkommen ergeben. Jedes Individuum ist ja ein Complex von mannigfaltigen Kräften. Denkt man sich in diesem Complex durch die Geschlechtsverbindung zweier Individuen bei der Nachkommenschaft hier eine Eigenschaft verstärkt, dort eine andere abgeschwächt, eine dritte neu hinzukommend, eine vierte eliminirt, so ergibt die vollste psychophysische Continuität gleichwohl ein wesentlich verschiedenes Individuum. Und dies erklärt auch, warum gesteigerte persönliche Fähigkeiten, d. h. höhere Gehirnorganisation, so selten vererbt werden. Wenn die zweigeschlechtliche Fortpflanzung auch manchmal höhere Anlagen zu schaffen vermag, so wirkt sie doch in vielen anderen Fällen nivellirend und als Hinderniss für die Entwicklung höher veranlagter Gehirne. Es mag an dieser Stelle, wo es sich ja nicht um eine ausgeführte Theorie der Vererbung handelt, unentschieden bleiben, ob die zweigeschlechtliche Zeugung eine vollständige Vermischung zweier Individualitäten bedeutet, oder ob sie gewisse Theile der elterlichen Anlage einfach ausfallen lässt. Die Erfahrung scheint im Allgemeinen mehr für das Letztere zu sprechen, wenn man aus dem häufig beobachteten Falle schliessen darf, dass Krankheitsanlagen nicht nothwendig von den Eltern auf die Kinder oder

wenigstens auf alle ihre Kinder vererbt werden. Andererseits ist die Beobachtung schon in Bezug auf den physiognomischen Habitus, noch mehr in Bezug auf die psychischen Eigenschaften so schwierig, dass Niemand mit Sicherheit das gänzliche Ausfallen eines Anlagetheils aussprechen kann. Nur soviel ist gewiss, dass die relative Präponderanz der im Elternpaare vereinigten Anlagen bei den Nachkommen eine sehr verschiedene ist, dass in manchen Fällen die Kinder mehr den Typus der Mutter, in manchen Fällen mehr den des Vaters tragen, und dass die elterlichen Eigenschaften fast in jedem Kinde anders gemischt sind. Aus diesem Grunde kann die Anerkennung der allgemeinen Continuität der organischen Formen und der psychischen Anlagen, beruhend auf Fortpflanzung und Vererbung, sehr wohl zusammenbestehen mit der Thatsache wesentlicher Differenzen in der individuellen Begabung von Eltern und Nachkommen. Und sicherlich wird in vielen Fällen diese Verschiedenheit noch verstärkt durch die Verschiedenheit des Milieus und der Schicksale, unter denen Eltern und Kinder aufwachsen.

Die Untersuchung in Bezug auf die Verkettung individueller Anlagen durch längere Reihen von Generationen ist mit dem grössten Aufwand an Material und Scharfsinn von FRANCIS GALTON geführt worden. S. s. Schr. *Hereditary Genius*; *Natural Inheritance*; *Human Faculty*. Viele interessante Thatsachen auch bei RIBOT, *L'Hérédité*; VIGNOLI, Ueber das Fundamentalgesetz der Intelligenz; LUCAS, *Traité Philosophique de l'Hérédité*, und GUYAU, *Hérédité et Éducation*, sowie in den I, 25 angegebenen Schriften zur Psychologie des Verbrechers. Vom biologischen Standpunkt aus haben die Arbeiten von AUG. WEISMANN (s. d. Verzeichniss im bibliogr. Index) die Möglichkeit der Vererbung von Eigenschaften, welche im Laufe eines individuellen Lebens erst erworben worden sind, scharf kritisirt; allerdings auch vielfachen Widerspruch gefunden. Siehe ROMANES, *Examination of Weismannism*; EIMER, *Die Entstehung der Arten*, I. Bd., mit vielen Beispielen für die Vererbung erworbener Eigenschaften, und die ausgedehnte Controverse über die Frage zwischen WEISMANN und H. SPENCER, *Contemporary Review* 1892. Vermittelnd WUNDT, *System*, 5. Abschn. IV, 7, und SPITZER, Beiträge zur Descendenzlehre. Neuerdings viel Material und verschiedene Hypothesen in kritischer Beleuchtung bei DELAGE, *La Structure du Protoplasme*.

10. Im bewussten Leben jeder Person zeigt sich eine natürliche Periodicität, welche durch die Gegensätze der Alters-

stufen bezeichnet wird, und sehr verschiedene Verhältnisse zwischen Receptivität und Spontaneität aufweist. Die Kindheit ist die Zeit überwiegender Receptivität. Das menschliche Bewusstsein wie das menschliche Gehirn sind beim Beginn des Individuallebens viel weiter von dem Gipfelpunkt der Entwicklung entfernt als das des Thieres; sie wachsen länger und stärker als beim Thier. Erst mit dem Eintreten der Pubertät wird das menschliche Individuum einigermaassen fertig. Es folgt eine Periode des Gleichgewichts zwischen beiden Functionen — eifrige Stoffsammlung und Energie der Verarbeitung — der productive, schöpferische, thätige Zeitraum im Leben des Individuums, wobei freilich das Maass der Schaffenskraft ebenso verschieden ist, wie die Dauer dieser Periode. Der senile Zustand kündigt sich dadurch an, dass zwischen neuen Eindrücken und älteren Bewusstseins-elementen keine neuen Beziehungen mehr geschaffen werden; dass, mit anderen Worten, nichts mehr gelernt und verarbeitet wird. Die Receptivität bleibt allerdings erhalten, aber die Spontaneität verwandelt sich mehr und mehr in einen blossen Automatismus. Das psychische Leben geht einer Art Erstarrung oder Versteinerung entgegen in den Formen, welche es einmal angenommen hat. Der Geist wird unbeweglich; die Art, wie auf bestimmte äussere Eindrücke reagirt wird, erscheint vorgezeichnet; die nemlichen Gedanken und Gefühle kehren unveränderlich wieder, wie sehr auch die äusseren Verhältnisse oft wechseln mögen. Nur das Leben weniger hervorragender Individuen zeigt die unausgesetzte Entwicklung, welche dem Leben der Gattung eigen ist.

11. Von diesen Bestimmungen aus schlichtet sich der alte Streit, ob der Geist vor der Erfahrung als ein leeres Blatt, als *tabula rasa*, oder als mit angeborenen Bewusstseinsinhalten versehen zu betrachten sei. Bevor nicht irgend welche Erregungen auf einen Organismus durch die ihn umgebenden Medien ausgeübt worden sind, kann derselbe keinerlei psychische Inhalte haben, da nichts vorhanden ist, was Object eines Bewusstseins (Subjects) sein könnte. Soll aber aus Einwirkungen der einen Organismus umgebenden Welt in diesem Bewusstsein entstehen, so muss mit ihm ein gewisses Maass von psychischer Recepti-

tät und Spontaneität in dem oben erläuterten Sinne gegeben sein; d. h. bestimmte Structures und daran geknüpfte Functionen, welche die Vorfahren in langer phylogenetischer Entwicklung in steter Wechselwirkung mit den Kräften der Aussenwelt ausgebildet haben. Die Reize schaffen kein Bewusstsein, wo keine psychophysische Organisation vorhanden, welche sie aufnimmt und verarbeitet; und die psychophysische Organisation schafft kein Bewusstsein, wo die Reize fehlen.

12. Zwischen Aufnehmen und Verarbeiten, zwischen Passivität und Spontaneität, findet im Bewusstsein keine Trennung, sondern nur ein logisch-begrifflicher Gegensatz statt. Es gibt keine Erregung des Bewusstseins, welche nur Inhalt, lediglich passive Spiegelung eines anderen Seins wäre und nicht schon durch die specifische Kraft, welche wir psychisch nennen, geformt, d. h. von einem anderen, dem nächstvorhergehenden Zustande, unterschieden oder mit ihm verglichen wäre. Es gibt keine Erregung des Bewusstseins, die nur Form wäre, d. h. reine Spontaneität, schöpferisches Erzeugniss des Bewusstseins und von allen äusseren Erregungen vollkommen unabhängig; denn keine Form kann etwas anderes sein, als ein wahrgenommenes Verhältniss zweier gegebener Zustände oder Erregungen. Dies Verhältniss ist auf allen Stufen der Bewusstseinsentwicklung das nemliche. Alles, was in den Inhalt des Bewusstseins aufgenommen wird, tritt in eine bereits bestehende psychische Organisation ein und wird vermöge derselben aufgefasst (*appercepiert*), d. h. auf Vorausliegendes bezogen, dadurch verdeutlicht und geklärt, damit verglichen und davon unterschieden. Zunächst überwiegt in dieser ordnenden, vergleichenden Thätigkeit des Bewusstseins das Unwillkürliche; ohne ein speciell darauf gerichtetes Wollen finden gewisse Anziehungen des Gleichartigen, des im Bewusstsein sich Berührenden, gewisse Abstossungen des Fremdartigen, also mannigfaltige Processe der Analyse und Synthese statt. Aber da der Wille, die Spontaneität, nicht erst von einem bestimmten Zeitpunkt an im Bewusstsein zu wirken beginnt, sondern zu den Grundfunctionen des Bewusstseins gehört, so wird er nicht bloss Trieb nach Ausfüllung der sinnlichen Vermögen mit Reizen und Befriedigung der Bedürfnisse sein, sondern zugleich auf

der frühesten Stufe schon Wahrnehmungstrieb, sobald nemlich die verdeutlichende Kraft und die Unterstützung einmal bemerkt ist, welche gegebene und erinnerte Eindrücke einander wechselseitig gewähren: er wird nach dem Gleichartigen suchen, und das Ungleichartige, Verwirrende abstossen. Denkt man aber an die allerersten Reize einer bestimmten Qualität, welche ein Bewusstsein mit sich führen, so kann ihnen zwar kein verwandtes Bewusstseinsphänomen vorausliegen, aber vermöge des ererbten psychophysischen Mechanismus sind sie doch keineswegs qualitätslos, wenn sie auch in keiner Weise gedeutet oder verstanden, d. h. auf etwas Anderes bezogen und mit ihm verglichen werden können. Und da sie bereits dem psychischen Beharrungsgesetz unterliegen, so findet jeder folgende Reiz verwandter Beschaffenheit schon einen Anhaltspunkt im Bewusstsein vor, welcher seine Auffassung erleichtert und verdeutlicht. Und weil die Verhältnisse, welche den Aufbau des Bewusstseinsinhaltes bedingen, für jedes Individuum andere sind, so bringt jeder Mensch auf jeder Stufe seiner Entwicklung den äusseren Einwirkungen etwas Anderes entgegen und darum auch die ausserordentlich verschiedene Wirkung, welche dieselben Dinge, dieselben Eindrücke und Schicksale, auf verschiedene Menschen äussern.

13. Es ist daher nur eine Spitzfindigkeit metaphysischer Speculation, ob die in III, 5 erwähnten Beziehungen aus dem Geiste stammen, oder aus der umgebenden Welt. Denkt man eine Person, erfüllt von einem einzigen völlig gleichartigen und unveränderlichen Bewusstseinsinhalt, so würde keine Spontanität dieses Wesens im Stande sein, diesen stabilen Inhalt zu gliedern und in eine Mannigfaltigkeit von Beziehungen aus einander zu legen. Denkt man anderseits die grösste Mannigfaltigkeit physisch-materieller Vorgänge und ihrer Verknüpfung in Raum und Zeit, so würde ohne Verinnerlichung, d. h. ohne eine Person, welche wahrnimmt, unterscheidet und vergleicht, niemals eine Umwandlung dieser physischen Beziehungen in psychische stattfinden können. Alle Beziehungen als gedachte oder gefühlte stammen also aus der psychophysischen Organisation; aber sie können nur gedacht und gefühlt werden, soweit sie ausserhalb dieser Organisation in

objectiven Verhältnissen vorgebildet sind. Nur weil die Dinge, die Reize, welche auf die Person wirken, Beständigkeit und Verschiedenheit an sich tragen, kann die Person sie vergleichen, gruppieren, sondern, vermögen wir mit einem Worte etwas zu erkennen; und nur weil die Person als bewusste dasjenige, was in der objectiven Welt lediglich ausser und neben einander existirt, in ihre functionelle Einheit hereinnimmt, entstehen jene ausserzeitlichen Verknüpfungen nach sachlichen Merkmalen, die wir Denkobjecte oder Begriffe nennen.

14. Obschon streng genommen alle Wahrnehmung innere ist, d. h. ein Vorgang, der in einem Bewusstsein stattfindet, so kann man doch innere Wahrnehmung im engeren Sinne und äussere Wahrnehmung unterscheiden. Diese Unterscheidung ruht im Allgemeinen auf dem Kriterium, dass Alles, was von mehreren Subjecten gemeinsam erfahren werden kann, der äusseren Wahrnehmung; Alles was nur einem Subject erfahrbar ist, der inneren Wahrnehmung angehört. Aeussere Wahrnehmungen werden auf Gegenstände oder Vorgänge bezogen, die nicht wir selbst sind, die jedoch Eindrücke in uns hervorbringen; in der inneren Wahrnehmung glauben wir lediglich unsere eigenen Zustände zu erfahren. (S. IX, 48 ff.) Diejenigen Wahrnehmungen, bei welchen eine solche Beziehung auf äussere Objecte unmöglich ist, und die nur auf das Ich oder Subject bezogen werden können, alle Gefühle und Strebungen, werden neuerdings vielfach auch als zuständliches Bewusstsein von dem gegenständlichen Bewusstsein, d. h. den in der Empfindung und Vorstellung gegebenen Inhalten, unterschieden.

15. Aber diese Scheidung ist keine unbedingt ausschliessende. Da jede Wahrnehmung Bewusstseinszustand ist, so ist allem, was wir erleben, der Gegensatz von Subject und Object wesentlich. Auch dasjenige, was zum gegenständlichen Bewusstsein gehört, hat seine zuständliche Seite; mit den Inhalten, die wir empfinden, vorstellen, denken, können zugleich auch unsere Zustände oder Thätigkeiten bemerkt und wahrgenommen werden. Und auch dasjenige, was zum zuständlichen Bewusstsein gehört, kann, sofern wir es beobachten oder darüber reflectiren, zum Gegenstand unseres Bewusstseins

werden. Aus diesem Grunde greift der Gegensatz von Subject und Object im Bewusstsein über den Gegensatz von Ich und Nicht-Ich weit hinaus. Denn Object für das Subject sind im Bewusstsein nicht nur Zustände und Vorgänge der äusseren, physischen Welt, sondern zugleich Zustände und Vorgänge der inneren psychischen Welt. Würde das Bewusstsein nicht alle seine Erscheinungen in dieser Weise antagonistisch einander gegenüberstellen, d. h. als Objecte auf ein Subject beziehen, so würde zwar Bewusstsein, aber keine Reflexion auf bewusste Zustände möglich sein; wir würden unsere psychische Thätigkeit nicht zum Gegenstande der Beobachtung und des Nachdenkens machen und es würde so etwas wie Psychologie schlechterdings nicht geben können. Die denkende Bearbeitung der Gegenstände innerer Wahrnehmung, d. h. unserer psychischen Acte, Zustände, Fähigkeiten, geschieht aber auf keine andere Weise wie die der Gegenstände äusserer Wahrnehmung; nemlich durch Erinnerung an verwandte Eindrücke, welche früher schon im Bewusstsein gegenwärtig gewesen sind. Diese liefert die Anhaltspunkte für die Thätigkeit des Vergleichens und Unterscheidens, aus welcher sich jene Ausscheidungen, Vereinheitlichungen, Formungen ergeben, die nach dem Obigen der Bewusstseinsthätigkeit überhaupt wesentlich sind. Die Reflexion auf Gegenstände der inneren Wahrnehmung, wobei psychische Vorgänge zugleich Subject und Object sind, kann man auch kurzweg Selbstbewusstsein im Gegensatz zum Sachbewusstsein nennen, wobei psychische Zustände als Subject und physische Vorgänge als Object erscheinen. Das Selbstbewusstsein in diesem Sinne ist scharf zu unterscheiden vom Ich-Bewusstsein, in welchem Vorgänge der inneren oder äusseren Wahrnehmung auf die entwickelte oder empirische Ich-Vorstellung bezogen werden. Das Subject oder Ich, d. h. die Summe dessen, was es bisher erlebt hat, tritt dem, was es in einem bestimmten Zeitpunkte erlebt, gegenüber, einerlei ob der Inhalt dieses Erlebnisses der Aussenwelt oder der eigenen Innenwelt angehört. Von den zahlreichen Phänomenen der inneren Wahrnehmung, welche Gegenstand des Selbstbewusstseins oder der Reflexion sein können, ist das empirische Ich nur eines unter vielen, und es kann geradezu gesagt werden,

dass das Zurücktreten der Ich-Vorstellung oder Ich-Beziehung für erfolgreiches Beobachten und Bedenken innerer Wahrnehmungen ebenso unentbehrlich ist, wie für die erkennende Bearbeitung von Objecten der äusseren Wahrnehmung. Dies bedeutet natürlich keinen Widerspruch gegen das oben III, 2 und 3 Gesagte. Die entwickelte Ich-Vorstellung kann zeitweilig aus dem Bewusstsein verschwinden; das primäre Ich, das Subject zu dem, was als Object in einem Bewusstsein gegeben ist, kann in keinem psychischen Acte oder Zustande fehlen.

16. Die Art und Weise, wie diese Beziehung bestimmter Bewusstseinszustände auf ein Nicht-Ich oder auf Gegenstände entsteht, kann erst später klargelegt werden (s. u. IX, 48 ff.); zunächst ist die Unterscheidung zwischen äusseren und inneren Wahrnehmungen als eine fundamentale Thatsache des allgemeinen Bewusstseins einfach anzuerkennen.

17. Das bewusste Leben ist beherrscht von der Form des Nacheinander oder der Zeit; d. h. es liegt im Wesen des Bewusstseins, dass seine Zustände oder Wahrnehmungen nicht neben einander liegen, sondern in eine Reihe von successiven Erscheinungen geordnet sind. Der Inhalt des Bewusstseins bildet keine ruhende Fläche, welche gleichmässig vom Licht überstrahlt wird und auf welcher eine Mannigfaltigkeit von Gebilden gleichzeitig gegeben ist; sondern er befindet sich in beständiger Fluctuation oder Undulation, wobei einzelne Wahrnehmungen gehoben und beleuchtet werden, um alsbald neuen Platz zu machen und wieder in's Dunkel nieder zu tauchen, bis ein abermaliges Aufsteigen erfolgt. Diese Erscheinung wird die „Enge des Bewusstseins“ genannt. Der Zeitpunkt, in welchem ein bestimmter Inhalt anfängt wahrgenommen, d. h. bewusst zu werden, und der Zeitpunkt, in welchem er aufhört wahrgenommen zu werden, wird mit einem seit Herbart in der Psychologie heimisch gewordenen Ausdruck „Schwelle des Bewusstseins“ genannt.

18. Gleichwohl ist es nicht ganz genau, wenn man das Bewusstsein lediglich linear auffasst, und als eine einfache Reihenfolge unter einander verknüpfter Zustände bezeichnet. Denn in der unaufhörlich stattfindenden Succession ist auch

eine gewisse, allerdings beschränkte, Coexistenz unverkennbar. Fast in jedem Momente unseres bewussten Lebens ist eine Mehrzahl von Wahrnehmungen vorhanden, welche in verschiedenen Abstufungen und Graden der Bewusstheit neben einander gegeben sind (III, 27). Von derjenigen Wahrnehmung, welche in einem solchen Nebeneinander den grössten Grad von Bewusstheit besitzt, pflegt man zu sagen, sie bilde in diesem Augenblicke den herrschenden Inhalt des Bewusstseins, sie stehe im Blickpunkte des Bewusstseins, oder sie sei Gegenstand der Aufmerksamkeit. Geradeso aber wie es unmöglich ist, mittels des Auges nur einen einzigen Punkt zu fixiren, ohne damit wenigstens einen ungefähren Eindruck des Körpers oder der Fläche zu gewinnen, zu welcher er gehört, so ist es auch unmöglich, die Aufmerksamkeit so ausschliesslich auf einen ideellen Punkt, eine einzige Wahrnehmung zu richten, dass sie ganz allein im Bewusstsein gegenwärtig wäre und nicht auch angrenzende bis zu einem gewissen Grade an ihrer Bewusstheit theilnähmen. Ganz ebenso wie man im optischen Sinne Blickpunkt im engeren Sinne von dem Sehfelde im weiteren Sinne unterscheidet, kann man auch die Differenzen in der Beachtung des für's Bewusstsein neben einander Gegebenen durch die Ausdrücke focales und marginales Bewusstsein bezeichnen. Ohne diese Verknüpfung des unmittelbar gegenwärtigen Bewusstseinsinhalts mit anderen Bewusstseins-elementen, welche entweder mit ihm zugleich gegeben sind, oder auf ihn bezogen und irgendwie mit ihm verbunden werden, wäre keine Continuität des Bewusstseins möglich, und damit auch keine Erfahrung, keine Erkenntniss. Aber dieses geistige Gefolge eines fixirten Bewusstseinselements kann mehr oder weniger zahlreich sein. Es gibt die mannigfaltigsten Abstufungen in der Weite dieses inneren Sehfeldes, wie in der Weite unseres sinnlichen Sehfeldes, welche sich zwar hier wie dort nur innerhalb gewisser Grenzen bewegen, aber unter sich weit verschieden sein können.

19. Beim Gebrauch der in 17 und 18 verwendeten Ausdrücke — Enge des Bewusstseins, Schwelle des Bewusstseins, Blickpunkt des Bewusstseins u. s. w. — ist im Auge zu behalten, dass dieselben einer figürlichen Uebertragung räumlich-

extensiver Verhältnisse auf successive Intensitätsverhältnisse entstammen. Das Bewusstsein ist inhärirende Eigenschaft jedes Vorgangs, den wir psychisch nennen; in's Bewusstsein treten, oder dem Bewusstsein erscheinen heisst nie mehr, denn als psychischer Zustand vorhanden sein (vergl. III, 4). Das Bewusstsein ist von den Inhalten, welche bewusst sind, nicht abtrennbar. Es schwebt nicht über ihnen als etwas Selbständiges, als Zuschauer, sie in's Auge fassend; und ebensowenig ist es irgend genau zu sagen, dass Inhalte in's Bewusstsein treten wie in einen leeren Raum, aus dem sie wiederum verschwinden. Gleichwohl besteht natürlich ein gewisser Gegensatz zwischen dem einzelnen Bewusstseinsinhalt oder Bewusstseinsacte und dem Bewusstseinscomplex, zu welchem er gehört — der nemliche Gegensatz wie er zwischen einem geschlossenen Raumgebilde und einem einzelnen Theil desselben besteht. Alles Bewusstsein kommt ja nur vor als Function einer Person, eines organischen Wesens; das Bewusstsein jedes Wesens ist gegen das Bewusstsein anderer Wesen so bestimmt abgegrenzt, wie der eine Organismus gegen die übrige Welt. Jeder bewusste Inhalt oder Vorgang ist darum irgendwie eingeordnet in den Bewusstseinszusammenhang der Person, in welcher er sich ereignet; von früheren bewussten Erlebnissen dieser Person mitbestimmt, auf spätere einwirkend. Und diese, von einem gegebenen Ereigniss unabhängigen Antecedentien, d. h. die Beschaffenheit einer Person, hat man im Auge, wenn man das Bewusstsein oder das Ich als eine wirkende Kraft einzelnen bewussten Vorgängen gegenüber stellt.

20. Die Erfahrung zeigt allen Bewusstseinsinhalt in beständiger Bewegung und keine Wahrnehmung, die längere Zeit im Blickpunkt des Bewusstseins stabil bliebe; d. h. es gibt kein anhaltendes Fixiren einer einzelnen Wahrnehmung, ohne das Bewusstsein selbst aufzuheben. Alles Bewusstwerden einzelner Inhalte und Zustände ist intermittirend. Fasst man dagegen den Begriff des einzelnen Elements oder Inhalts nicht im strengen Sinne, sondern versteht man darunter dasjenige, was sich als Theil eines einheitlichen Complexes, z. B. einer bestimmten Vorstellungsgruppe oder Gedankenreihe, einer gegebenen Totalität von sinnlichen Reizen (eines Bildes, eines

Musikstückes) oder als zu einer und derselben psychischen Qualität (z. B. einem bestimmten Schmerzgefühl) gehörig darstellt, so lässt sich auch der Begriff der Stabilität des Bewusstseinsinhalts in einem weiteren Sinne fassen und es zeigt sich, dass über diese beständige intermittirende Bewegung des Bewusstseins im Einzelnen und Kleinsten eine allgemeinere Ordnung übergreift. Sobald man grössere Zeiträume des bewussten Lebens in's Auge fasst, wird nemlich dieser intermittirende Wechsel gewissermaassen mikroskopisch. Man erkennt, dass jedes individuelle Bewusstsein zu bestimmten Zeiten des einzelnen Tages und in grösseren Zeiträumen seines Lebens von Inhalten ausgefüllt ist, welche man im Verhältniss zu dem, was daneben in diesem Bewusstsein vorgeht, als herrschend bezeichnen kann, weil diese, aus vielen unter sich zusammengehörigen Elementen bestehend, im Verhältniss zu allen übrigen, während dieser Zeit im Bewusstsein eingetretenen Veränderungen sich durch ihre Constanz, regelmässige Wiederkehr und Vierräumigkeit (s. u. VIII, 49 ff.) auszeichnen.

21. Das Bewusstsein erscheint trotz des beständigen Kommens und Gehens der Elemente als ein Continuum, weil es nie ganz ohne Inhalt, d. h. leer sein kann, und weil alle in demselben auftretenden Erscheinungen irgendwie mit einander verknüpft sind. Dies ist Folge und Wirkung jenes Beharrrens unserer Wahrnehmungen, welches Fechner als Erinnerungsnachbild, S. Exner als primäres Gedächtnissbild bezeichnen (VIII, 16). Mit diesen Worten drücken wir die allgemeine Thatsache aus, dass alle unsere Wahrnehmungen, auch wenn sie nicht mehr im Blickpunkte des Bewusstseins sich befinden, sondern in Folge der beständigen Bewegung des bewussten Lebens durch andere verdrängt werden, nicht sofort völlig untergehen, sondern mit abgeschwächter Intensität noch in einer gewissen Nähe der Schwelle verharren und so mit den neu auftretenden Wahrnehmungen noch eine gewisse Coexistenz erlangen. Dadurch wird ein Zusammenhang aller einzelnen Wahrnehmungen vermittelt, so dass in jeder unmittelbar gegenwärtigen die nächst vorhergehenden noch mitenthalten sind. Ohne diese relative psychische Fortdauer der Eindrücke über die veranlassenden Reize hinaus würde es keine Möglichkeit

geben, zusammengesetzte räumliche und zeitliche Eindrücke aufzufassen und ihre einzelnen Elemente in Beziehung zu bringen: es gäbe keine Melodie, sondern nur einzelne Töne von kürzerer oder längerer Dauer; keine Rede, sondern nur einzelne Worte oder Laute; kein Bild, sondern nur einzelne Licht- und Farbflecke; keinerlei Vergleiche, keine Wahrnehmung von Unterschieden über das in einem Moment Gegebene hinaus. In anderem Sinne wird diese Continuität dadurch herbeigeführt, dass wir im Bewusstsein kommende Vorgänge vorausnehmen, Vorstellungen und Gedanken in Bewegung und Handlung umsetzen. Indem diese Umsetzung in den meisten Fällen nicht stossweise, sondern allmählig, durch mannigfache Vermittlungen erfolgt und die einzelnen Acte überdies wahrgenommen und durch das primäre Gedächtniss verknüpft werden, so erscheint das Leben des Bewusstseins nicht als ein Aggregat, als eine Reihe von einzelnen getrennten Acten, sondern als ein ununterbrochenes Geschehen, ein stetiges Fliessen, herkommend aus dem eben verflossenen Zeittheil, ausgreifend nach dem nächstfolgenden.

22. Wie das primäre Gedächtniss die Successionsreihe der einzelnen Wahrnehmungen eines Bewusstseins zu einer continuirlichen macht, so ermöglicht das secundäre Gedächtniss (VIII, 16 ff.) die Wiederbelebung entschwundener Wahrnehmungen und ihre Verschmelzung oder Verknüpfung mit unmittelbar gegenwärtigen. Diese Erscheinung bildet die unumgängliche Ergänzung zu der oben beschriebenen Enge des Bewusstseins: sie macht das bewusste Leben zu einem Summationsphänomen, welches eine Entwicklung und durch sie eine Steigerung besitzt. Denkt man sich verschiedene Zustände, die einander stetig ablösen, einfach durch das Bewusstsein hindurchziehend, wie Bilder über einen Spiegel hinweggehen, so kann auch die längste Dauer dieses Processes keine Steigerung des Bewusstseins, keine innere Anpassung an die äussere Mannigfaltigkeit, keine Vereinheitlichung hervorbringen. Jeder Zustand ist, nachdem er den Lichtkreis des Bewusstseins verlassen hat, vorüber — für immer. Alle Entwicklung des Bewusstseins ruht darauf, dass jede Wahrnehmung, indem sie aus dem Bewusstsein entschwindet, die Möglichkeit oder die Disposition

ihrer Wiederkehr hinterlässt; dass alles, was bewusst wird, andere Wahrnehmungen wieder in's Bewusstsein ruft, welche den gegenwärtigen ähnlich, verwandt, oder sonst irgendwie verknüpft sind; und dass jede gegenwärtige Wahrnehmung auf diese Weise im Bewusstsein mit neubelebten früheren Wahrnehmungen zusammentrifft, mit ihnen verschmolzen, auf sie bezogen, von ihnen gesondert wird (s. u. VIII, 36, 37, 53). Wo diese Summation, Verschmelzung oder Verknüpfung, möglich ist, da empfängt die neu auftretende Wahrnehmung durch Anknüpfung an Vorhandenes eine Steigerung ihrer Bewusstheit, welche sich als grössere Klarheit, Deutlichkeit, Bestimmtheit, mit anderen Worten Verständlichkeit kundgibt, und die erste Anleitung zu einer Kritik der Wahrnehmungen durch einander enthält, wie sie sich später zu den Urtheilen über möglich und unmöglich, wirklich und unwirklich, wahrscheinlich und unwahrscheinlich, verdichtet.

23. Es ist zu beachten, dass sich dieser Process auf die objective und subjective Seite des Bewusstseins, auf die Inhalte und das Ich zugleich bezieht; denn beides ist ja nach III, 3, 15—17 nicht von einander trennbar: kein bewusster Inhalt ohne die Basis des Ich; kein Ich (Subject) ohne Inhalt (Object). Was verschmolzen und dadurch verdeutlicht wird, sind nicht nur dingliche Inhalte, sondern auch Zustände des Ich; mit dem Inhalt der vergangenen Stunde, der mit einem Gegenwärtigen verschmolzen wird, wird auch das Ich erneuert, das in jenem Zeitpunkte der Vergangenheit war. Das Wachstum unserer Erfahrung von den Dingen und die Bereicherung unserer Vorstellung vom eigenen Ich, im Sinne der Person, gehen Hand in Hand.

24. Alle Entwicklung des Bewusstseins stellt sich demgemäss als eine fortlaufende Steigerung des ursprünglichen Processes der Analyse und Synthese, des Unterscheidens und Vergleichens (III, 6) dar. Sie beruht darauf, dass die einzelnen Wahrnehmungen, einerlei ob sie sich auf's Subject oder auf's Object beziehen, nicht nur als solche bewusst werden, sondern mit vorausgegangenen Wahrnehmungen in dieselben Beziehungen treten, wie sie nach III, 5 das Bewusstsein zwischen unmittelbar gegebenen Eindrücken herstellt. Das Bewusstsein

in seiner entwickelten Gestalt beruht auf einer tausend und tausendfach wiederholten Summation der nämlichen Processe und Eindrücke, welche vermöge der Kraft des psychischen Beharrens sich wechselseitig verdeutlichen, bestimmen, begrenzen, überhaupt in immer mannigfaltigere Beziehungen zu einander treten. Diese Summation bedeutet zwar einerseits immerfort wachsende Complicirtheit der psychischen Vorgänge, aber zugleich Abkürzung, Kraftersparniss, Vereinfachung; weil das Gleichartige, Aehnliche, zu festen Complexen zusammenwächst, welche als Ganzes wirken, während die einzelnen Bestandtheile als solche unmerklich werden. Die Bewusstseinsentwicklung als Gedächtnissentwicklung setzt daher auf höherer Stufe und mit vervielfachten Elementen nur fort, was schon einen Grundzug der organischen Entwicklung bildet: die Fähigkeit, Eindrücke von Reizen aufzubewahren und zur Assimilation neuer Reize zu verwenden. Für diese dem organischen und dem psychischen Leben gemeinsame Fähigkeit wird in der neueren englischen Psychologie der Ausdruck „Retentiveness“, „Beharrungsvermögen“ gebraucht, und von der subjectiven Fähigkeit bewusster Erinnerung unterschieden, während die deutsche Physiologie ohne weiteres von dem Gedächtniss „als einer allgemeinen Function der organischen Materie“ (Hering) zu sprechen sich gewöhnt hat.

25. Auch wer dies als eine fundamentale Thatsache organischen Lebens anerkennt, ist genöthigt, eine wichtige Unterscheidung zu machen: die Unterscheidung zwischen reproductivem und plastischem Gedächtniss. Unter reproductivem Gedächtniss versteht man die Eigenschaft der organisirten Materie, aus bestimmten Keimformen immer die nemlichen Structuren und die an sie geknüpften Functionen zu erzeugen, mit einem Worte die Vererbung der Stammeseigentümlichkeiten. Auch die Vererbung erworbener Eigenschaften, welche auf der allmählig sich häufenden Summation bestimmter Einflüsse und bestimmter Abänderungen eines Typus beruht, ist nichts anderes als ein Werk dieses organischen Beharrungsvermögens. Auf ihm ruht die Typik der organischen Welt und die successive Evolution neuer Typen unter der Einwirkung veränderter Umstände. Dieses reproductive Gedäch-

niss setzt sich auch ins menschliche Dasein hinein fort — Beweis die Regelmässigkeit des menschlichen Typus in den verschiedenen Racen, die Gleichförmigkeit der allgemeinen psychophysischen Gattungsanlage. Aber schon auf höheren Stufen der thierischen Entwicklung tritt zu diesem reproductiven Gedächtniss das plastische hinzu: die Fähigkeit der individuellen Nervensubstanz, durch die im Laufe des Lebens erfahrenen Eindrücke dauernd beeinflusst und umgebildet zu werden, und dadurch die Fähigkeit zu psychophysischen Leistungen zu erwerben, welche nicht gattungsmässig präformirt sind. Beim Menschen erscheint diese Fähigkeit des plastischen Gedächtnisses, die Bildsamkeit seiner cerebralen Structur durch Erfahrung, Unterricht, Schicksal, auf der höchsten Stufe. Durch sie ist bedingt, dass das Leben des Menschen in gewissem Sinne ein beständiges Lernen ist, und der menschliche Geist erst spät zur Reife gelangt, während die meisten Thiere ihre psychischen Fähigkeiten schon verhältnissmässig bald nach der Geburt vollständig entwickeln (III, 7).

WARD, Psychol.; JAMES, Psychol. Chap. IV; HERING, Ueber das Gedächtniss etc.; WUNDT, Logik, II. Bd. S. 507—508, Ethik, 3. Abschn. 1. Cap. Wenn Wundt's Formulirung stellenweise dem Gedanken Raum zu geben scheint, als könne es unverursachte geistige Wirkungen und geistige Vorgänge ohne parallele Nervenvorgänge geben, so möchte ich jeden Anschluss an diese Meinung ausdrücklich ablehnen. Vergl. FOREL, Gehirn und Seele, und oben II, 50.

26. Diese so wunderbaren Thatsachen des Gedächtnisses werden von den verschiedenen Auffassungen des psychischen Lebens auf ganz verschiedene Weise gedeutet. Die dualistische Ansicht, welche alle bewussten Vorgänge als Aeusserungen des mit dem Organismus in Symbiose und Wechselwirkung stehenden Seelenwesens fasst, verlegt auch den gesammten Gedächtnissbesitz einer Person als ein Geistiges in deren Seele und spricht in Folge dessen von unbewusster Seelenthätigkeit, unbewussten Vorstellungen, unbewusstem Willen u. dergl. Für die monistische Ansicht, welche alles Psychische nur als die subjective oder Innenseite neurologischer Processe fasst, ist Psychisches selbstverständlich nur da vorhanden, wo Innenzustände gegeben sind, wo von einem Subject bewusster Weise

etwas erlebt oder gethan wird. Was vom Subject oder Ich nicht erlebt und wahrgenommen wird, das existirt als psychisches Ereigniss nicht. Ein unbewusst Psychisches ist darum gleichbedeutend mit einem unbewussten Bewusstsein, d. h. eine *contradictio in adjecto*. Nun enthält jeder mit einem nervösen Centralapparat ausgestattete Organismus vermöge der Plasticität der Nervensubstanz zahllose Möglichkeiten, welchen subjective Erlebnisse parallel gehen können, zahllose Möglichkeiten, durch die ein Reiz die Spuren älterer Reize wieder beleben und mit ihnen in mannigfaltige Combinationen eintreten kann, die im Bewusstsein als gedächtnissmässige Verarbeitung desselben erscheinen. Nur ein verschwindend kleiner Theil der in Folge der Beschaffenheit des Centralapparates möglichen Combinationen erscheint in jedem Moment wirklich im Bewusstsein: die Gesetze der Reproduction und der Association, welche unten zu erörtern sind, bestimmen diesen Gang. Nur ein Theil dessen, was eine Person erlebt, vermag ihren Centralapparat dauernd zu beeinflussen, so dass es als Element in neue Combinationen eingeht: die Gesetze des Behaltens und Vergessens regeln diese Verhältnisse. Man kann nun diese durch die Erlebnisse einer Person in beständiger Umformung begriffene Nervenstructur des Centralapparates, welche die organische Basis alles psychischen Lebens ist, als solche auch das Unbewusste im Psychischen nennen, damit der Thatsache Rechnung tragend, die oben II, 44 betont worden ist, dass alles was subjectiv wahrgenommen wird, immer nur ein Ausschnitt aus dem Kreise des neurologischen Gesamtprocesses ist, und dass psychisches Leben nicht anders als in Verbindung mit neurologischen Vorgängen, die als solche nicht nothwendig von Bewusstsein begleitet sein müssen, vorkommen kann. Dies ist unbedenklich, solange streng festgehalten wird, dass dies Unbewusste nicht selbst wieder ein Psychisches ist, sondern ein Neurologisches, Nervendispositionen und Nervenprocesse. Die unter Umständen bewunderungswürdigen Leistungen dieser neurologischen Maschinerie (II, 44) können daran nichts ändern. Wenn in zahllosen Fällen Handlungen zu Stande kommen, welche zweckmässig und den Umständen coordinirt sind, ohne dass irgend ein deutliches Bewusstsein sie begleitet und gelenkt

hätte, so liegt in dieser Thatsache durchaus nichts, was zu Gunsten der Annahme eines Unbewusst-Psychischen spräche. Denn alle Uebung beruht ja darauf, dass bestimmte Thätigkeiten mechanisirt, d. h. die einzelnen Theilacte unbewusst werden (VII, 22, 23). Von da aus werden auch ohne Zuhülfenahme eines Unter- oder Nebenbewusstseins, welches nicht zur inneren Wahrnehmung gelangt, die auffallenden Leistungen mancher hysterischen Personen verständlich, die, während ihre Aufmerksamkeit anderweitig beschäftigt ist, zusammenhängende Gedanken aufs Papier bringen. Dies kann, angesichts der Leistungen des normalen menschlichen Automatismus, doch nur dem erstaunlich vorkommen, welcher vergisst, dass auch die höchsten Leistungen der bewussten Intelligenz von der objectiven, d. h. physiologischen Seite angesehen, nichts anderes sind als „Cerebration“, d. h. mechanische Auslösungs- und Umschaltungsverfahren im Gehirn, und dass vielfach auch sogen. bewusste Vorgänge gar nicht verständlich werden, ohne die Mitwirkung von mehr oder minder zahlreichen Zwischengliedern, die als solche nicht zum Bewusstsein kommen, aber doch nicht ausgeschaltet werden können, ohne das Resultat zu alteriren. Wird dies verkannt, so empfängt überdies der Begriff des Seelischen einen übermässig weiten und fremden Sinn und muss auf eine Reihe von Vorgängen in den nervösen Centralorganen ausgedehnt werden, welche niemals von Bewusstsein begleitet sind. Damit geräth der ganze wissenschaftliche Begriff der Psychologie ins Wanken. An Stelle der methodischen Abgrenzung gegen die Physiologie (I, 41, 42) tritt eine unkritische Vermengung beider Disciplinen. Hält man dagegen den hier gegebenen Begriff vom Unbewussten fest, so empfängt das oben (II, 44 u. 45) über das Verhältniss von Nervenprocess und Bewusstseinsvorgang Bemerkte neues Licht; und es zeigt sich, dass das Bewusstsein intermittirende Function eines mit bestimmten nervösen Dispositionen ausgestatteten organischen Wesens ist. Und es ist jedenfalls wissenschaftlich genauer, statt von „unbewusstem“ oder „unterbewusstem“ Bewusstsein oder von „unbewussten Seelenvorgängen“ von unbewusster Hirnthätigkeit zu sprechen, da zwar alles Bewusstsein Hirnthätigkeit zur unentbehrlichen Voraus-

setzung hat, aber nicht alle Hirnthätigkeit von Bewusstseinsphänomenen begleitet ist.

Die hier bekämpfte Anschauung, bekannt aus der Aristotelischen Psychologie und durch Leibniz erneuert, hat in der Gegenwart durch die speculative Psychologie der Schelling'schen Schule und die „Philosophie des Unbewussten“ grosse Verbreitung gefunden. Aber auch J. VOLKELT, Beiträge etc. Nr. 2, W. HAMILTON, manche Positivisten, wie LEWES, und Physiologen wie PFLÜGER, HÄCKEL u. A. neigen sich ihr zu. Vergl. ARDIGÒ, L'Equivoco dell' Inconscio di alcuni Moderni, und die treffliche Untersuchung von G. CESCA, Ueber die Existenz von unbewussten psychischen Zuständen, sowie die Anmerk. zu II, 45.

27. Die bewussten Phänomene zeigen zahlreiche Abstufungen der Deutlichkeit, Stärke und Dauer, welche vom eben Merkblichen, kaum Wahrnehmbaren oder Beachteten, völlig Verschwommenen, flüchtigst Vergehenden, bis zum Herrschend-Unwiderstehlichen, völlig Bestimmten, ja Ueberwältigenden sich steigern. Ebenso gibt es auch Abstufungen im Unbewussten; in dem Sinne nemlich, dass unbewusste Zustände dem bewussten Stande mehr oder minder nahestehen, mehr oder minder verfügbar sein können, gleichwie die Schichten eines Wassers entweder ganz an der Oberfläche lagern oder in grösserer Tiefe, und nur durch besondere Umstände gehoben werden. Man kann demgemäss auch von voll bewussten, unter- oder halbbewussten und unbewussten Vorgängen und Zuständen im Organismus sprechen. Dass es eine völlig scharfe Grenze zwischen bewussten und unbewussten Vorgängen gebe, gleichwie der kleinste positive Werth einer Variablen genau von dem Punkte getrennt ist, wo der Werth derselben unter Null herabsinkt, wird von manchen Psychologen bestritten, und die zahlreichen Abstufungen der Stärke und Deutlichkeit unserer bewussten Erlebnisse scheinen den Gedanken einer continuirlichen Abstufung des Bewussten gegen das Unbewusste hin nahezulegen. Andererseits würde der wichtige Begriff der Schwelle (III, 17) durch diese Auffassung völlig illusorisch und es dürfte sich darum empfehlen, die bewussten Inhalte in beachtete und unbeachtete zu scheiden und davon alle Vorgänge rein neurologischer Natur, welche sich unter der Schwelle des Bewusstseins abspielen, zu trennen. Auch der Gedächtnissbesitz einer Person zeigt in Bezug auf die Leichtigkeit und

Häufigkeit des Wiederbewusstwerdens zahlreiche Abstufungen. Die Erregbarkeit der in einem Gehirn aufbewahrten Eindrücke oder Spuren kann grösser oder geringer sein, das im Gedächtniss Aufbewahrte dem bewussten Stande mehr oder minder naheliegen, mehr oder minder verfügbar sein, gleichwie die Schichten eines Wassers entweder ganz an der Oberfläche lagern oder in grösserer Tiefe, und nur durch besondere Umstände gehoben werden. So sind manche Erlebnisse der Vergangenheit durch längere oder kürzere Zeit fast allgegenwärtig im Bewusstsein, behaupten ihr Recht gegenüber neuen Eindrücken, mischen sich als Erinnerungen in jeden neuauftretenden Inhalt; bis sie endlich seltener und seltener auftreten und zuletzt ganz verschwunden scheinen. Was in irgend einem Zeitpunkt bewusst gewesen ist, aber unter keiner Bedingung wieder im Bewusstsein aufzutreten vermag, hat aufgehört ein Bestandtheil unseres geistigen Lebens zu sein. Ob dies bei bestimmten Inhalten der Fall sei, lässt sich jedoch niemals mit voller Sicherheit aussprechen, weil darüber nur *a posteriori* die Erfahrung entscheiden kann. Es gibt zahlreiche Belege, dass unter abnormen Erregungsverhältnissen Inhalte wieder bewusst werden, welche als völlig verloren galten; und es ist eine am alternden Menschen häufig zu machende Beobachtung, dass scheinbar völlig vergessene, d. h. lange unbewusst gebliebene Vorstellungen aus den Tiefen des Bewusstseins wieder auftauchen (vergl. VIII, 17).

28. Die Abstufungen und Grade der Bewusstheit, welche die psychischen Phänomene aufweisen, stehen zu den unten (Abschnitt 2 u. 3) zu erörternden Verschiedenheiten dieser Phänomene im Neben- und Uebereinander in keinem festen, einfürallemal gegebenen Verhältnisse. Man kann z. B. nicht sagen, dass den Empfindungen als solchen ein höherer Grad von Bewusstsein zukomme, als Gefühlen und Willensäusserungen; ebensowenig, dass Phänomene der primären Stufe in höherem Grade bewusst seien als solche der secundären und tertiären. Welchen Grad der Bewusstheit ein Phänomen erreicht, das hängt niemals von der Art und Stufe der psychischen Phänomene ab, zu welcher es gehört, sondern stets von den besonderen Erregungsverhältnissen und dem allge-

meinen Zustände des individuellen Bewusstseins, in welchen es eintritt.

29. Die gleiche rhythmische Bewegung des Auf- und Niedertauchens, wie sie den einzelnen Bewusstseinsinhalten eigen ist, zeigt auch das bewusste Leben im Ganzen. Im Wechsel von Wachen und Schlaf kehrt das Gesamtbewusstsein eines organischen Wesens zeitweilig ebenso in den Zustand des Unbewussten zurück, wie die einzelnen Phänomene durch den Wechsel von Erregung und Nichterregung. Der „Enge des Bewusstseins“, welche nur einer relativ kleinen Zahl von psychischen Phänomenen die gleichzeitige Gegenwart im Bewusstsein gestattet, entspricht die zeitlich beschränkte Dauer bewusster Zustände überhaupt, welche bei jedem organischen Wesen nur einen in wechselndem Verhältnisse zur Gesamtexistenz stehenden Theil des Lebens ausmachen. Und während es demgemäss in jedem Individuum, welches eines tiefen, traumlosen Schlafes fähig ist, ein allgemeines und totales Unbewusstsein gibt, gibt es nirgends im Bereich menschlicher Erfahrung ein allgemeines Wachbewusstsein, da niemals alle Wahrnehmungen und Erregungen, deren ein individuelles Bewusstsein successiv fähig ist, auf einmal über die Schwelle des Bewusstseins treten können.

30. Während der tiefe Schlaf eine vollständige Unterbrechung oder Aufhebung des Bewusstseins bedeutet, ist er nur eine Minderung oder Herabstimmung der Nerventhätigkeit, kein Aufhören derselben. Denn der Schlafende kann durch einen localen Reiz geweckt werden, welcher Art er auch sei und durch welchen Sinnesnerven er Zugang finde — wenn derselbe nur hinreichende Stärke besitzt, um die Nerventhätigkeit bis auf den Punkt zu steigern, wo sie wieder von Bewusstsein begleitet ist. Das Maass dieser Stärke ist hier wie überall im Psychischen ein relatives: d. h. ein starker Unterschied von Reizen kann einen starken Reiz vertreten; starke und plötzliche Verminderung eines gewohnten Reizes kann nicht minder aufweckend wirken als ein starker Reiz; und selbst ein schwacher Reiz kann leicht weckend wirken, wenn er im Wachen geeignet ist, mit einer starken Erregung sich zu associiren. Ganz derselben Einwirkungen aber bedarf es auch

zur Erweckung besonderer Sinnesempfindungen oder besonderer Aenderungen im Bewusstseinsinhalt während des Wachens. Mit Recht hat man daher gesagt, dass der Schlafende nicht geweckt werden könnte, wenn er nicht im Schlafe selbst, sondern erst nach dem Aufwachen hörte und fühlte; d. h. im Sinne von II, 23, wenn die dem Sehen, Hören, Fühlen u. s. w. correspondirende Nervenreizbarkeit und Nerventhätigkeit nicht auch während des Schlafes vorhanden wäre. Geradeso wie im wachen Bewusstsein die unbewusst gewordenen Elemente der Bewusstseinschwelle näher oder ferner liegen, d. h. leichter oder schwerer erwecklich sein können, so liegt der Schlaf als solcher in verschiedener Entfernung vom Bewusstsein, welche wir mit dem Ausdruck „Tiefe des Schlafes“ bezeichnen und durch die Stärke der Reize messen, die nothwendig sind, um den Schläfer zu wecken. Unter „Weckschwelle“ würde demnach diejenige Stärke eines beliebigen Reizes zu verstehen sein, welche gerade ausreicht, um die Bewusstseinshelligkeit auf die Stufe zwischen Schlaf und Wachen zu heben.

MICHELSSEN, Untersuchungen über die Tiefe des Schlafes; woselbst die ältere Litteratur.

31. Es ist streitig, ob es ein völliges Aufhören der Bewusstseinsthätigkeit im Schlafe gebe, oder ob dieselbe im tiefen Schlafe nur auf ein Minimum reducirt sei. Die Erfahrung des traumlosen Schlafes, welche viele Menschen kennen, vermag nichts zu entscheiden; denn es liegt der Gedanke nahe, sie komme nur dadurch zu Stande, dass die aufgetretenen Bewusstseinserscheinungen wegen ihrer sehr geringen Intensität beim Erwachen völlig vergessen sind, geradeso wie ja auch zahlreiche Eindrücke des Tages aus dem gleichen Grunde spurlos und auf Nimmerwiederkehr aus dem Bewusstsein entschwinden. Andererseits liegt durchaus keine Nöthigung zu der Annahme eines auch im Schlafe jederzeit vorhandenen Bewusstseinsminimums vor. Unbestreitbar ist nur die Fortdauer einer gewissen Thätigkeit im Centralnervensystem — würde auch sie auf Null sinken, so bedeutete das den Tod; aber dass diese Thätigkeit auch unter allen Umständen von einem, wensschon minimalen Bewusstsein begleitet sein müsse, erscheint nach

den oben (II, 44) gegebenen Darlegungen keineswegs unbedingt erforderlich.

32. Nur der tiefe, völlig bewusstlose Schlaf entspricht im Verhältniss zu dem bewussten Gesamtleben der Persönlichkeit dem Unbewusstwerden des einzelnen Eindrucks. Der Schlaf zeigt aber alle Abstufungen vom völlig unbewussten, d. h. traumlosen Zustande, bis zu Zuständen eigentümlicher Helligkeit, wie man sie in den Träumen bemerkt. Entsteht ein Schlafbewusstsein, so zeigt dieses ebenso wie das wache Bewusstsein das Auf- und Niedertauchen der Bilder, und erscheint somit dem letzteren gegenüber nicht als gegensätzlich, sondern als nebengeordnet, nicht specifisch, sondern nur graduell verschieden. Das Nemliche ergibt sich aus einer Reihe anderer Thatsachen. Auch der Traum zeigt ein Zusammenwirken der Bewusstseinserscheinungen oder Seelenkräfte, wie es beim Wachen besteht. Eine lebhaftere Erregung von Vorstellungen im Traume pflanzt sich in der Regel nach verschiedenen Richtungen fort: sie erzeugt Lust- und Unlustgefühle, Muskelbewegungen verschiedener Art, Sprechen, Schreien, Faustballen, Umsichschlagen, Auffahren, Herumwälzen des ganzen Körpers, Erregungen im vasomotorischen Apparat und in den Vitalorganen. Es gibt überhaupt keine feste Grenze zwischen dem wachen Bewusstsein und dem Schläfe. In wechselnder Mannigfaltigkeit und Intensität greifen Bewusstseins-elemente in das Unbewusstsein des Schlafes hinüber. Es ist bekannt, dass manchmal im Schläfe über den Traum reflectirt wird, dass Wach- und Traumbewusstsein neben einander herlaufen und sich verschlingen — die Naivetät des einen, die Kritik des anderen. Es steigen Bewusstseins-elemente, die in wachem Zustande nicht präsent waren, im Schläfe empor; es treten Erregungen des Schlafbewusstseins auch im wachen Zustande als Elemente auf. Wir träumen von dem, was wir erlebt, gedacht, gewollt. Ja, wir können, wie es manche Erfahrungen und Experimente wahrscheinlich machen, sogar den Entschluss zu einer bestimmten Zeit aufzuwachen in den Schlafzustand hinübernehmen, und als weckenden Reiz verwenden — der deutlichste Beweis für die Wechselwirkung der Traumthätigkeit und der Wachthätigkeit des Ge-

hirns. Wir haben Einfälle im Traume, welche sich auf das wirkliche Leben beziehen. Wir erinnern uns unserer Träume, wenn dieselben eine gewisse Lebhaftigkeit erreichen oder einen starken Gefühlseindruck mit sich führen. Und die merkwürdigen Erscheinungen der post-hypnotischen Suggestion lassen wohl keinen Zweifel darüber, dass unter Umständen auch solche Träume, deren wir uns nicht erinnern, gewisse Dispositionen begründen und in irgend einem Zeitpunkt auf unsere Wachzustände bestimmend einwirken können. Der Traum führt aber auch Erregungen ins Bewusstsein, die im wachen Leben tief unter der Schwelle bleiben. Die Geschichte aller Völker und Zeiten ist voll von Belegen des Einflusses, welchen Traumwahrnehmungen auf die Entschlüsse und das Handeln der Menschheit ausgeübt haben; wie denn auch die prophetische Kraft des Traumes zu dem ältesten Glaubensschatz des Geschlechts gehört und sicher nicht bloss auf Einbildung beruht — eben vermöge jener Eigenschaft des Traumbewusstseins gewisse Eindrücke aus dem tiefsten Grunde, nach welchem vom wachen Bewusstsein aus keine Bahnen führen, aufsteigen zu lassen.

33. Trotz dieser Analogien ist das Traumbewusstsein von dem wachen Bewusstsein doch bei normalem Geistesstande durch eine bestimmte Grenze geschieden. Es gibt kein zusammenhängendes Traumbewusstsein, welches die Bewusstseinsvorgänge unserer Nächte so verknüpft, wie das wache Bewusstsein die Erlebnisse unserer Tage. Der Traum ist ein unvollkommenes, unzusammenhängendes Wachen. Die Träume der verschiedenen Nächte bleiben Fragmente, welche nur ausnahmsweise mit vereinzelten Erinnerungen in einander übergreifen. Würden die Traumwahrnehmungen auch nur annähernd die Consistenz und regelmässige Wiederkehr der in wachem Zustande auftretenden Wahrnehmungen besitzen und dadurch der Wirksamkeit der Summation unterliegen, wie diese (III, 24), so würde die Verdoppelung des Ich (II, 39) die nothwendige Consequenz sein, eine Folgerung, welche von den pathologischen Thatsachen des Somnambulismus und der Hysterie vollkommen bestätigt wird. Vor Allem aber fehlt dem Schlafbewusstsein — und es ist dies die natürliche Folge der das physiologische Gegenstück

zum Schläfe bildenden mehr oder minder ausgebreiteten Lockerung des Zusammenhangs zwischen den einzelnen Neuronen — die Wechselwirkung aller Theile des gesammten Bewusstseinsinhalts mit einander, welche für das wache Leben, soweit nicht pathologische Zustände hemmend einwirken, charakteristisch ist. Daher auch der hallucinatorische Charakter der Traumvorstellungen, welche primäre Erlebnisse vortäuschen, weil die secundäre von primären Vorgängen scheidenden Factoren (VIII, 8 ff.) ausgeschaltet sind. Daher die unzureichende gegenseitige Regulirung der Traumvorstellungen, der Mangel an Logik im Traum. Der Intellect scheint oft sehr rege; aber er verfügt nicht über das gesammte Material. Die einzelnen Inhalte des Bewusstseins sind gegen einander isolirt; die im Wachbewusstsein bestehenden Verbindungen gelöst. Darum erscheinen wir uns im Traume oft weit klüger und geschickter, als im Wachen; darum glauben Erblindete noch nach vielen Jahren im Traume zu sehen; darauf beruht die Sicherheit der Schlafwandelnden in den gefährlichsten Situationen, indem zwar die zum Gehen und Orientiren nothwendigen Vorstellungen erregt, die Vorstellungen der ungewohnten Situation, der Gefahr u. s. w. schlafend sind. Darauf beruht aber auch die unglaubliche Hülfslosigkeit, in welcher wir uns oft im Traume den einfachsten Situationen gegenüber befinden. Während uns das eine Mal nichts zu schwer ist, erscheint ein anderes Mal das Alltägliche unmöglich. Darauf beruht auch die in vielen Träumen vorkommende Ausschaltung des moralischen Bewusstseins. Unsere Triebe erscheinen im Traume ebenso ohne Controle wie unsere Vorstellungen. Darauf beruhen auch die so seltsamen Verschiebungen des Ich-Bewusstseins, von denen das Traumleben voll ist — Metamorphosen der Persönlichkeit in Ichs aller Art — ein starker Beweis für die oben (III, 2) vorgetragene Ansicht, dass zwar das elementare Ich dem Bewusstsein als solchem inhärent, das entwickelte Ich, die Persönlichkeitsvorstellung, dagegen rein phänomenologisch, ein Product associativer Synthese sei. Darauf beruht endlich auch die im Volksglauben aller Zeiten verbreitete und angenommene weissagende Kraft der Träume; weil sich in ihnen, von bestimmten Erregungen aus, Vorstellungen zu grosser

Helligkeit und Klarheit entwickeln können, welche im Wachen durch den übrigen Bewusstseinsinhalt modificirt und niedergehalten werden, und sich aus einer blossen Vermuthung oder Möglichkeit in eine sinnlich angeschaute Thatsache verwandeln.

Zur Psychologie der Träume: PURKINJE, Wachen, Schlaf, Traum; WUNDT, Psych. II. Bd., 16. Cap.; STRÜMPPELL, Natur der Träume; SIEBECK, Das Traumleben; SPITTA, Die Traumbestände; RADESTOCK, Schlaf u. Traum; VISCHER, Der Traum; MAURY, Le Sommeil et les Rêves; LEMOINE, Du Sommeil au Point de Vue Physiologique et Psychologique; TISSIÉ, Les Rêves; DANDOLO, La Coscienza nel Sonno. Vgl. die Angaben zu II, 34.

34. Von den in 32 und 33 erörterten Erscheinungen des Schlafbewusstseins führen zahlreiche Uebergangsformen zu den unter dem Namen des Somnambulismus und Hypnotismus bekannten Bewusstseinszuständen, welche in gewissen dazu prädisponirten Individuen entweder spontan entstehen, oder durch künstlich hervorgebrachte Ermüdung und Hinlenkung der Erwartung auf einen demnächst eintretenden Schlafzustand erzeugt werden. Das Kennzeichnende dieser Zustände, deren specielle Beschreibung in die Psychopathologie gehört, ist es, dass sie einerseits zwar Schlafzustände sind, d. h. eine gewisse Abschliessung des Bewusstseins von der Mannigfaltigkeit äusserer Sinneseindrücke und Hemmung der psychischen Gesamterregung, welche wir eben als volles Bewusstsein bezeichnen; dass sie aber andererseits das schlafende Individuum in der Möglichkeit lassen, von derjenigen Person, welche den betreffenden Schlafzustand herbeigeführt hat, beeinflusst zu werden, d. h. in Rapport mit ihr zu bleiben, Sinneseindrücke und Vorstellungen zugeführt zu erhalten. Von diesen beiden Umständen ist der letztere, der Rapport in der Hypnose, seiner psycho-physischen Beschaffenheit nach ganz unerklärt. Wenn er gleichwohl als Thatsache nicht zu bezweifeln ist, so gilt dies indessen nur von dem indirecten Rapport, welcher durch physische Einflüsse und die durch sie vermittelten Vorstellungen der hypnotisirenden Person ausgeübt wird; keineswegs von dem sogen. directen psychischen Rapport, d. h. einer unmittelbaren geistigen Wechselwirkung zwischen dem Experimentator und der Versuchsperson, wie sie von Richet, Du Prel und den verschiedensten Rich-

tungen der modernen Mystik als Thatsache behauptet wird. Eine solche unmittelbare Gedankenübertragung von einem Gehirn auf ein anderes (*suggestion mentale, transfert*), ohne irgend wahrnehmbare physische Träger, würde einen Riss durch die Fundamente unserer gesammten Naturanschauung bedeuten, und, wenn sie durch zwingende Beweise anerkannt werden müsste, zu einer gänzlichen Revision unserer Grundbegriffe führen (vergl. I, 27).

35. Aus dem Schlafzustand und aus dem Rapport der in diesem Zustande befindlichen Person mit ihrem Hypnotiseur lassen sich nun viele der eigentümlichsten Erscheinungen verstehen, welche diese Zustände darbieten. Die meisten derselben ergeben sich daraus, dass in ein seiner freien Beweglichkeit, des Austausches aller Elemente gegen einander beraubtes, man könnte sagen, partiell gelähmtes Bewusstsein durch den Rapport Vorstellungen von grosser Bestimmtheit eingeführt werden, welche in Folge dieses Zustandes völlig kritiklos und ohne Vergleich aufgenommen werden, eine ausserordentliche, weil von keiner Seite herabgeminderte oder bestrittene Bewusstseinsintensität erlangen und nun gewissermaassen als ein Associationscentrum, als eine fixe Idee, unbeeinflusst und uncorrectirt durch Widersprechendes fortwirken, bis sie durch eine neue Suggestion ersetzt werden. Mit anderen Worten: Das hypnotische oder somnambule Individuum besitzt keine active, sondern nur eine passive Aufmerksamkeit, und diese wird ausschliesslich durch den Rapport gelenkt; durch den Willen des Hypnotiseurs auf bestimmte Bewusstseinseregungen mit Ausschluss aller anderen gleichsam festgelegt. Eben darum entwickelt das hypnotische Bewusstsein innerhalb dieser Grenzen eine Intensität und Schnelligkeit, welche das normale bei Weitem übertrifft und sich in manchen Fällen auch als abnorme Hypermnese kundgibt. In Folge jener theilweisen Unthätigkeit, ja Lähmung des Centralnervensystems, während andere Partien im Zustande übermässiger Erregtheit sich befinden, zeigt die Hypnose jenes Auseinanderbrechen der Cooperation des Gesamtbewusstseins in einzelne Gruppen und Sphären, welches schon im gewöhnlichen Traumbewusstsein erscheint, in vergrössertem Maassstabe. Dadurch allein erklärt

es sich auch, dass die durch Suggestion in einem hypnotisirten Individuum hervorgerufenen Vorstellungen für das Subject den Charakter primärer Erlebnisse, sinnlicher Wahrnehmungen annehmen, wie umgekehrt, dass man auf diesem Wege vorhandene Fähigkeiten der Person durch Auslösung von Hemmungsvorstellungen so paralysiren kann, als wäre dies pathologisch erzeugt: hypnotische Anästhesie, Aphasie, Lähmungs- und Ausfallserscheinungen aller Art (I, 27). In dem höchst mannigfaltigen und verwickelten Symptomencomplex, welchen diese Erscheinungen darbieten, kehrt darum der nemliche Gegensatz in den verschiedensten Formen wieder: einerseits eine Gruppe von Erscheinungen, welche die dem normalen Schläfe eigene Herabsetzung der Nerventhätigkeit in besonders hohem Grade zeigen und in der Regel als Lethargie oder Katalepsie bezeichnet werden; anderseits ausserordentliche Steigerung einer bestimmten Bewusstseinssphäre, sei es der Phantasie, sei es gewisser Empfindungen, wie sie im wachen Zustande, eben wegen der Cooperation aller Factoren, nie so vollkommen erreichbar ist, und „Ekstase“ genannt wird. Es erklären sich auf diese Weise auch die auffallenden Leistungen, welche von Personen in diesem Zustande bisweilen ausgeführt werden und das bei vollem Bewusstsein Mögliche entschieden übertreffen. Sie erscheinen verwandt mit anderen Erregungszuständen, welche auch das Zusammenwirken aller Theile und Elemente des Bewusstseins hemmen und insofern als Trübungen oder Störungen des Bewusstseins betrachtet werden müssen, während sie zugleich in gewissen Sphären eine Erhöhung der Vorstellungsthätigkeit, eine raschere und vielseitigere Combination bedingen. Hierher gehören gewisse Wirkungen des Alkohols, die leichteren Grade der Manie, die Erscheinungen des grossen Veitstanzes und der Hysterie. Für alle jene abnormen Schlafzustände, welche durch theilweise Katalepsie neben theilweiser Ekstase charakterisirt sind, wird in der neueren französisch-englischen Psychologie der Ausdruck „Trance“ gebraucht.

Vergl. die Litterat. zu I, 27, ferner HACK TUKE, Diction. of Med. Psychol., Art. Sleep, Somnambulism, Trance, Hypnotism, Alcoholism, Chorea; Ausführlicheres bei LIÉBAULT, Du Sommeil Provoqué et des Etats

Analogues; BEAUNIS, Le Somnambulisme; RICHER, Du Somnambulisme Provoqué, in: L'Homme et l'Intelligence, und besonders bei JANET, Automatismes Psychologiques, und MOLL, Der Rapport in der Hypnose. Zu den hysterischen Erscheinungen: RICHER, La Grande Hysterie; CHARCOT et P. RICHTER, Les Démoniaques dans l'Art; JANET, Der Geisteszustand der Hysterischen. Im Sinne der Telepathie ausser DU PREL's Schriften und GURNEY, MYERS and PODMORE, Phantasms of the Living, besonders die Monatsschrift „Die Sphinx“. Zur Kritik derselben die Aufsätze von WERNICKE, Zur Theorie der Hypnose; W. PREYER, Telepathie und Geisterseherei in England, und dessen Schrift: Erklärung des Gedankenlesens; OFFNER, Ueber Fernwirkung und anormale Wahrnehmungsfähigkeit; PARISH, Trugwahrnehmungen. Alle Erscheinungen, welche das Substrat des Aberglaubens bilden, werden vom Standpunkt wissenschaftlicher Psychologie analysirt und kritisirt bei LEHMANN, Aberglaube und Zauberei.

36. Allen abnormen Schlafzuständen, welche von intensiven Bewusstseinserscheinungen begleitet sind, ist es charakteristisch, dass durch sie das Schlafbedürfniss nicht befriedigt wird, weil die erfrischende Wirkung der Rückkehr des Bewusstseins in's Unbewusste, d. h. der Ruhezustand der Neurone und die theilweise Lockerung ihrer Verbindungen ausbleibt. Dies gilt ebenso vom gewöhnlichen Schlafe. Je lebhafter die Traumerregung, also die Bewusstseins- oder Hirnthätigkeit in demselben ist, desto geringer wird seine erfrischende Wirkung. Dagegen besteht zwischen dem gewöhnlichen Schlafe und diesen pathologischen Zuständen der durchgreifende Unterschied, dass der gewöhnliche Traum, je heller sein Bewusstsein war, umso gewisser nach dem Erwachen reproducirt wird; während von allen Vorgängen im somnambülen oder hypnotischen Bewusstsein für das wache Bewusstsein nicht die Spur einer Erinnerung zurückbleibt — eine Thatsache, deren physiologische Erklärung bis jetzt allerdings noch im Dunkeln liegt. Zuweilen findet eine Verknüpfung mehrerer solcher pathologischer Zustände dadurch statt, dass in einem späteren erinnert wird, was in einem vorausgehenden erlebt wurde, und es nähern sich diese Vorgänge damit den Phänomenen des Doppel-Ichs — jenes psychischen Doppellebens der nemlichen physischen Person, dessen Sphären ganz von einander getrennt und durch keine wechselseitige Erinnerung verknüpft sind (vergl. II, 39 u. 44).

AZAM, Amnésie Périodique; ders.: Hypnotisme, Double Conscience etc.;
RIBOT, Maladies de la Personnalité; BINET, Altérations de la Personnalité.

2. Abschnitt.

Grundfunctionen des Bewusstseins.

37. Innerhalb jener bestimmten Eigenart, welche sie als psychische Vorgänge und Zustände von allem physischen Geschehen unterscheidet, weisen die Bewusstseinserscheinungen sehr merkbare Unterschiede auf. Diese Unterschiede, wie sie, beispielsweise, zwischen einer sinnlichen Empfindung und einem Willensacte, oder zwischen einem Affecte und einer logischen Operation bestehen, sind bedeutend genug, um sich ebensowohl der gewöhnlichen Beobachtung als der beschreibenden und classificirenden Thätigkeit der Wissenschaft aufzudrängen. Den Anfängen psychologischer Forschung und ihrer noch äusserst mangelhaften Analyse der seelischen Vorgänge schien darum, was angesichts mancher allzu vereinfachender, moderner Ansichten doppelt zu beachten ist, der Begriff von verschiedenen unter sich zusammenwirkenden und zur Einheit verbundenen Theilen der Seele oder der mit seelischen Functionen begabten Wesen den Thatfachen der Erfahrung am Besten zu entsprechen — eine Anschauung, welche in ethischen und metaphysischen Theorien ihre Stütze fand und erst im Laufe der neueren Philosophie durch die Lehre von verschiedenen Grundkräften oder Vermögen der Seele umgebildet und verdrängt wurde. Auch diese Theorie erwies sich auf die Dauer als unhaltbar. Sie wird widerlegt schon durch die durchgängige Einheit des Bewusstseinslebens; durch das beständige Hinüberwirken der Thätigkeit des einen Vermögens in die des anderen; durch die bei genauerer Analyse mehr und mehr ersichtlich werdende Thatfache, dass es keine Erregung des Bewusstseins gibt, bei welcher nicht sämtliche Vermögen der Seele, wenn auch in verschiedenem Grade mitwirkten, indem nicht nur Fühlen und Wollen, sondern auch Vorstellen, Denken und Wollen einander wechselseitig voraussetzen und in fließender

Reihe in einander übergehen (III, 44 und 47). Endlich auch durch die der genaueren Analyse immer unwiderstehlicher sich aufdrängende Erkenntniss, dass die sogen. höheren Seelenkräfte oder Bewusstseinsthatsachen von den niederen oder elementarischen nicht dem Wesen oder der Art, sondern nur dem Grade und der Entwicklungsstufe nach verschieden sind.

Für das Geschichtliche der Classification s. VOLKMANN, I, § 35, Anmerk., II, § 127, Anmerk.; HARMS, Die Philos. in ihrer Geschichte, I. Bd.; SIEBECK, Gesch. der Psychologie.

38. Anderseits hat es sich als unmöglich erwiesen, eine bestimmte Seelenthätigkeit als die Grundform psychischen Lebens darzuthun, aus der sich sämtliche andere Actionen und Gestaltungen desselben real und logisch entwickeln lassen. Die Versuche der älteren rationalistischen Psychologie, Empfindungen und Gefühle auf mehr oder weniger verworrene Vorstellungen, sozusagen auf Helligkeitsgrade des Intellects zurückzuführen (was die Zweitheilung: Erkennen — Wollen ergab); das Bestreben der Herbart'schen Psychologie, die sinnlichen Gefühle als blosse Begleiterscheinungen, „Betonungen“, der Empfindung aufzufassen, die Affecte aber aus Spannungsverhältnissen der Vorstellungen abzuleiten und als Zustände des Vorstellens selbst zu begreifen, haben sich ebensowenig als praktisch durchführbar erwiesen, wie in neuerer Zeit die Versuche von Horwicz und Herbert Spencer das Gefühl, die Versuche von Schopenhauer und Wundt den Willen oder den Trieb, endlich die Versuche von Münsterberg, Lehmann, Wahle, Ziehen das Vorstellen (Empfinden) unter Elimination des Willens als die eigentliche psychische Grundfunction nachzuweisen. Bei allen diesen Versuchen läuft stets eine mehr oder minder bewusste Erschleichung mit, indem die angeblich aus einer mehr elementaren abgeleitete Function schon von Anfang an stillschweigend als in dieser mitwirkend vorausgesetzt wird.

39. Im Gegensatze zu diesem Streben nach übermässiger Vereinheitlichung hatte schon die Psychologie der deutschen Aufklärung die selbständige Bedeutung der Gefühle neben den übrigen Bewusstseinsphänomenen anerkannt und die damit ge-

wonnene Dreitheilung, durch Tetens von entscheidendem Einflusse auf Kant und die gesammte Gliederung von dessen System, ist, wenn auch mit gewissen Umbildungen, doch unverlierbarer Besitz der Wissenschaft geworden. Denn auf Grund vergleichender und entwicklungsgeschichtlicher Studien hat die heutige Psychologie sowohl die Vielheit der Seelenvermögen aufgegeben, als auch den Gedanken, die Gesammtheit der psychischen Erscheinungen auf eine einzige Function zurückzuführen. Seelische Thätigkeit ist bewusste Thätigkeit, und diese ist weder Vorstellen noch Fühlen, noch Wollen allein, sondern nach III, 6 die Verbindung von Receptivität und Spontaneität eines organischen Wesens — ein Reactionsvorgang, der schon bei seinem ersten Auftreten und auf der niedrigsten Stufe der Bewusstseinsentwicklung in sich gegliedert erscheint, und gemäss dem allgemeinsten Grundverhältnisse alles bewussten Lebens (Gegensatz und Vermittlung von Ich und Nicht-Ich) drei Momente in sich enthält: die Einwirkung von aussen nach innen, die Rückwirkung von innen nach aussen und eine innere Vermittlung zwischen beiden Gliedern. Das Subject, Aenderungen im Zustande seiner Sensorien bemerkend, in Folge dessen entweder Lust oder Unlust fühlend, in Folge dessen Aenderungen seines Zustandes durch Bewegung bewirkend, hat Sinnesempfindungen, hat Gefühle, und macht Willensanstrengungen. In dieser dreifachen Reaction hat man die Grundformen der Art und Weise, wie organische Wesen die Einwirkungen der umgebenden Welt beantworten, und zugleich die drei Hauptarten der psychischen Objecte, welche Gegenstand der inneren Wahrnehmung sind.

40. Für diese drei Momente der Bewusstseinsthätigkeit überhaupt darf man der gewöhnlichen Terminologie die Ausdrücke: Empfindung, Gefühl, Strebung (Wille) entnehmen, um sie in der später anzugebenden bestimmten begrifflichen Begrenzung im wissenschaftlichen Sprachgebrauch zu verwenden. Die englische und französische Psychologie bezeichnet sie mit den Worten „Sensation“, „Émotion“ und „Volition“; wobei allerdings mit dem Begriffe „Sensation“ oft die Gefühle der primären Stufe (sinnliche Gefühle) verbunden und unter „Émotion“ vorzugsweise nur die höheren, auf Vorstellungen beruhenden

den Gefühle verstanden werden. Umgekehrt deckt der in der neueren englischen Philosophie vielverwendete Ausdruck „Feeling“ (unübersetzbar im Französischen) sowohl den Begriff der Empfindung als des sinnlichen Gefühls; es wird oft als gleichbedeutend mit Bewusstseinsphänomen der niederen Ordnung überhaupt gebraucht und darum für die Bezeichnung dessen, was hier Gefühl genannt wird, neuerdings häufig mit dem Zusatze „Feeling-Tone“ versehen. Ein anderer aus der Terminologie des vorigen Jahrhunderts stammender, durch die Autorität unserer Klassiker gedeckter und noch immer weit verbreiteter Sprachgebrauch pflegt im Deutschen das Wort „Empfindung“ seiner Beziehung auf die sinnliche Wahrnehmung gänzlich zu entkleiden und es unterschiedslos für Gefühle niederer wie höherer Stufen (also „Empfindungen“ der Freude, der Liebe, des Hasses u. s. w.) zu setzen. Um aber die Verwirrung voll zu machen, reden neuere Psychologen, insbesondere aber Physiologen, auch von Schmerzempfindungen als einer besonderen Klasse von Empfindungen neben Gesichts-, Geschmacks-, Hautempfindungen u. s. w., als ob nicht der Schmerz ebenso wie die Lust ein Phänomen wäre, welches sich unter bestimmten Verhältnissen mit jeder Klasse von Empfindungen vereinigen könnte, weshalb es nicht mit ihnen in eine Reihe gestellt werden kann. Das Wort „Sentiment“ bedeutet im Englischen vorzugsweise die Qualität, also Lust oder Schmerz, und den Grad eines Feeling, also in der Sprache der Herbart'schen Psychologie den Gefühlston der Empfindung, oder dasjenige, was hier im engeren Sinne Gefühl genannt wird. Im Französischen schwankt es ganz wie das deutsche Wort Empfindung zwischen den strengeren Bedeutungen von Empfindung und Gefühl, ja es kann mit dem allgemeinen Begriff der Sensibilité übereinkommen (s. Littré's Dictionnaire). Neuerdings aber wird es in der französischen Psychologie namentlich unter dem Einflusse von Ribot ganz in dem Sinne gebraucht wie hier der Terminus „Gefühl“ und von Sensation streng geschieden.

41. Um das Maass der Verbreitung dieser Classification richtig zu würdigen, muss man berücksichtigen, dass die Terminologie manche Schwankungen namentlich aus dem Grunde aufweist, weil die bisherige Psychologie zwischen primären,

secundären und tertiären Bewusstseinsstufen (s. unten 3. Abschnitt) zu wenig unterschied. Darum werden diese drei Grundfunctionen oft auch als Intellect, Feeling, Will bezeichnet; wobei im Begriffe des „Intellect“ sinnliche Wahrnehmung (Sensation), Vorstellung (Representation) und Denken (Cognition) zusammenfliessen, während der Begriff „Feeling“ sehr oft auf die Empfindungen und die sinnlichen Gefühle zusammen angewendet und mit Sensation vertauscht wird (VI, 12, Anmerkung), wobei dann das präsentative Moment der Empfindung die Bezeichnung Perception erhält. Im Begriffe „Will“ sind in der älteren Terminologie oft auch die niederen, des Zweckbewusstseins entbehrenden Formen des Strebens mitverstanden worden (VII, 10), während neuerdings der Gebrauch des Wortes „Conation“, gleichbedeutend mit dem hier verwendeten „Streben“ für alle der Willenssphäre angehörigen Phänomene üblich wird. So spricht die neuere englische und französische Psychologie auch wohl von „präsentativen, affectiven und volitionalen“ Bewusstseinserscheinungen. Statt des Ausdrucks „affective“ gebrauchen Andere das Wort „emotional“, dessen Substantivum „Emotion“ wenigstens im Englischen an Stelle des in der Philosophie des 17. Jahrhunderts (Locke, Hume) gebräuchlichen „Passion“ getreten ist, aber wie dieses vorwiegend die Gefühle der höheren Bewusstseinsstufen bezeichnet, nicht die sinnlichen Gefühle (Feelings), obwohl umgekehrt auch der Ausdruck Feeling für Affecte gebraucht wird. So hat die nicht genügende Unterscheidung zwischen dem, was der niederen und was der höheren Bewusstseinsstufe angehört, zahlreiche Schwierigkeiten der Terminologie und Classification hervorgerufen. Auf sie geht z. B. auch das Schiefe der Gliederung der psychischen Phänomene bei Brentano und seiner Schule zurück, welche das der tertiären Stufe angehörige Urtheil unter die Grundfunctionen des Bewusstseins versetzt, indem sie die Existenz eines jeglichen Inhalts im Bewusstsein, das Percipi = Esse, gemäss der IV, 14 dargelegten Illusion als ein Existentialurtheil auffasst, und — offenbar um nicht von der Trichotomie abgehen zu müssen — die Erscheinungen des Fühlens und Wollens ohne genügenden sachlichen Grund in eine Klasse zusammenwirft. Daher auch die seltsame Be-

zeichnung (Phänomene der Liebe und des Hasses), in welcher emotionale und volitionale Elemente zusammenfließen, die jedoch für die Grundphänomene (Gefühl und Streben) ganz ungeeignet ist.

Übereinstimmend mit der hier gegebenen Classification: LOTZE, Mikrokosmos; WUNDT, GÖRING, HÖFFDING, RABIER, BALDWIN, SULLY. Vergl. die ausführl. Behandlung des Classificationsproblems bei MERCIER in dessen *Nervous System and Mind* und in den Aufsätzen *A Classification of Feelings* im „Mind“, Vol. IX u. X, und bei READ, *ibid.* Vol. XI, 76. Ferner TURNER, *The Senses in a Course of Psychology* (Mind, Vol. XIV). BRENTANO's, Identificirung von Fühlen und Wollen findet neuerdings einen Anwalt in EHRENFELS, *Werththeorie*, 1. Bd., S. 248, welcher behauptet, „ein besonderes psychisches Grundelement ‚Begehren‘ (Wünschen, Streben oder Wollen) gibt es nicht. Was wir Begehren nennen, ist nichts anderes als die — eine relative Glücksförderung begründende — Vorstellung von der Ein- oder Ausschaltung irgend eines Objects in das oder aus dem Causalgewebe um das Centrum der gegenwärtigen Ichvorstellung.“ Verwandte Ansichten hat auch ZIEHEN geäußert (*Physiol. Psychol.*, 15. Vorlesung).

42. Empfindung, Gefühl, Streben sind nicht drei verschiedene Vermögen oder Kräfte, sondern nur drei verschiedene Formen und Erscheinungsweisen des allgemeinen Vorganges primärer psychischer Reaction beim Menschen, an welchem Vorgänge, je nach bestimmten Verhältnissen, bald die eine, bald die andere Seite mehr ausgeprägt ist oder von uns, zum Zwecke wissenschaftlicher Betrachtung, in logischer Abstraction speciell herausgehoben wird. Diese drei Formen der primären Bewusstseinseregungen entsprechen der allgemeinen Stellung des Bewusstseins überhaupt, wie selbe schon früher angedeutet worden ist: Function eines lebendigen Organismus, umgeben von physischen und socialen Medien, d. h. von der Natur und andern Geschöpfen, für Reize empfänglich, derselben bedürftend, dieselben innerlich verarbeitend, durch entsprechende Rückwirkung und Anpassung sich im Dasein behauptend, innerhalb der Umgebung als ein Kraftcentrum thätig. Sie entsprechen zugleich der allgemeinsten Form, in welcher sich uns das physisch-organische Correlat des Bewusstseins, das Nervensystem, darstellt. Denn dieses ist überall nichts anderes, als eine durch centrale Organe zu Einheit und Wechselwirkung

verbundene Vielheit von Bahnen zwischen den Sinnen, als den aufnehmenden Organen (*terminus a quo*) und den Muskeln oder Drüsen (*terminus ad quem*). Diese Mannigfaltigkeit der Function aber kommt in dem durchgreifenden Gegensatze der sensibeln und der motorischen Nervenfaser (*tractus afferens* und *tractus deferens*) zum Ausdruck, von welchen diese (anatomisch) im Centralorgan wurzelt und (embryologisch) aus ihm herauswächst; jene im Oberflächenepithel wurzelt und in's Centralorgan hineinwächst (s. II, 14 und 15).

43. Die Empfindung kündigt das Vorhandensein eines den Organismus treffenden Reizes und die vollzogene Leitung desselben von aussen (auch der Leib gehört im Verhältniss zum Bewusstsein zu diesem Aussen) nach innen (in's Bewusstsein) an und lässt den Reiz in irgend einer specifischen Beschaffenheit innerlich erscheinen. Das Gefühl verkündet den Werth der hiemit eingetretenen Zustandsänderung für Wohl und Wehe des empfindenden Organismus oder des empfindenden Organs in jenen einfachen, undefinirbaren Bewusstseinsphänomenen, welche wir Lust und Schmerz nennen, und die zu den fundamentalsten Thatsachen des psychischen Lebens gehören. Das Gefühl bringt keine sachlichen oder dinglichen Momente zum Bewusstsein; es ist, wie die neuere englische und französische Psychologie sich ausdrückt, nicht präsentativ, oder, wie neuere deutsche Psychologen zu sagen pflegen, es ist zuständliches, nicht gegenständliches Bewusstsein. Lust und Schmerz bedeuten nicht Gegenstände, die ich empfinde, sondern das Wie des Empfindens, die Art und Weise, wie die Person sich dabei befindet — ein nicht reflectirter, sondern ursprünglicher, automatischer, entwicklungsgeschichtlich begründeter Zusammenhang (VI, 13). Im Streben liegt der Bewusstseinsinhalt eines Drängens, Sich-Bemühens, einer Tendenz, die in uns wurzelt und von uns ausgeht. Das Streben ist die Rückwirkung der Person auf empfangene und im Gefühl gewerthete Reize durch Entladung von Energie zur Herbeiführung von Veränderungen, welche entweder Bewegungen der peripheren Organe oder Verschiebungen des Bewusstseinsinhalts sein können; in den meisten Fällen beides zugleich sein werden.

Physiologisch gesprochen verläuft die Empfindung von der Peripherie ausgehend centripetal; das Streben vom Centrum ausgehend nach der Peripherie des Organismus hin; während die zwischen beiden vermittelnden Gefühlswirkungen als rein centrale angesehen werden dürfen. Psychologisch gesprochen wissen wir uns in der Empfindung als aufnehmend, passiv; von der Activität des Organismus, welche auch beim Zustandekommen der Empfindungen vorhanden ist, weiss das Bewusstsein nichts. Diese konnte nur durch Reflexion und Untersuchung gefunden werden. Vor dem Bewusstsein steht der fertige Eindruck des Empfundenen als ein Gegebenes, Unabänderliches, Objectives. In der Empfindung erfasst das natürliche Bewusstsein (und zwar umso mehr, je stärker ihr präsentativer Charakter ist) nicht den eigenen Zustand, sondern eine Sache, einen Vorgang, eine Eigenschaft der äusseren Welt (IV, 6—9). Das Entgegengesetzte findet im Streben statt. Wir erleben im Wollen uns selbst als die Veranlassung der von unseren beweglichen Gliedern ausgeführten Bewegungen, als die Quelle der den motorischen Nerven und durch diese den Muskeln zugeführten Erregung, und dies unmittelbare Innenwerden des Willens ist die Wahrheit an den in der Psychologie immer wieder auftretenden Innervationsempfindungen oder Innervationsgefühlen (vergl. V, 21). Von der Passivität, welcher auch unser Wollen durch die allgemeine Causalität des psychischen Zusammenhanges unterliegt, weiss das Bewusstsein ebensowenig als von der Activität der Empfindung. Auch diese Passivität des Wollens ist nur durch die entwickelte Reflexion gefunden worden. Dem unwissenschaftlichen Denken scheint die völlige Spontaneität des Wollens noch immer eine so unzweifelhafte Bewusstseinsthatsache wie die reine Receptivität der Empfindung. Es gibt jedoch keinen bewussten Act, in welchem wir nur receptiv, und keinen, in welchem wir völlig spontan wären, sondern nur ein relatives Vorwiegen des einen oder anderen. Das Wesen des Bewusstseins beruht eben auf diesem Zusammenwirken von Spontaneität und Receptivität.

VOLKELT, Psychol. Streitfr., III. Art.; WARD, Psychol. Vergl. die ergänzenden Bestimmungen im Folgenden IV, 1 ff., VI, 1 ff., VII, 1 ff.

Unübertrefflich schön, wenn auch vielfach schwankend in der Terminologie, hat FEUERBACH die Differenzen zwischen Empfindung und Gefühl analysirt. S. W. 5. Bd., S. 169 und Anmerkung 67.

44. Nur das beständige Ineinanderwirken dieser drei Functionen macht die Bewusstseinsthatsachen überhaupt begreiflich. Unser psychophysischer Organismus ist nicht bloss passive Fähigkeit zur Aufnahme von Reizen (Receptivität), sondern zugleich der Trieb, das Bedürfniss zur Bethätigung (Spontaneität); er beantwortet nicht nur den unangemessenen Reiz mit Unlustgefühlen, sondern auch das Ausbleiben des erwarteten oder verlangten Reizes; die angemessene Beschäftigung und ihre Lust wird Antrieb zu weiterer Thätigkeit, zum Aufsuchen neuer Reize. Die Erfahrungen von Lust und Unlust übernehmen die Leitung des Strebens, der natürlichen Spontaneität, und bilden dieselbe zum Willen um, in der mannigfaltigsten Weise theils bewegunghemmend, theils bewegungsfördernd. Beides bedeutet schliesslich nichts anderes als Rückwirkung auf die Sensibilität, Herbeiführung oder Vermeidung von Reizen und Eindrücken, die einen bestimmten Gefühlswerth haben. Der Organismus wirkt so nicht nur auf der untersten Stufe oder in den Anfängen seiner bewussten Entwicklung, sondern jederzeit. Jede Art der Befriedigung oder Beschäftigung, welche seine Kräfte erfahren, begründet, indem sie kraft des psychischen Beharrungsvermögens festgehalten wird und die Reizempfindlichkeit wie Reizempfänglichkeit des betreffenden Organs selbst modificirt, ein neues und andersgeartetes Bedürfniss. Die Bedürfnisse des entwickelten Menschen sind nichts anderes als ein Reflex der Reizungen, welche im Verlaufe des Lebens auf seine Sensibilität ausgeübt worden sind und der Art und Weise, wie seine natürlichen (angeborenen) Bedürfnisse und Triebe befriedigt worden sind. Dies kann auf rohe oder verfeinerte, einfache oder complicirte, natürliche oder unnatürliche Weise geschehen und demgemäss die einzelnen Sinnesvermögen und Triebe die mannigfachsten Modificationen erfahren. Empfindung, Gefühl, Wille, in untrennbarer Abhängigkeit von einander stehend, reguliren sich gegenseitig und führen sich wechselseitig immer neue Kraft zu. Die Action des Bewusstseins erfolgt nicht geradlinig, sondern in einer ge-

schlossenen Curve, wobei jedes Endglied der einen Reihe immer wieder Anfangsglied einer neuen Reihe ist — ein Kreislauf der psychischen Erregung und Kraft, in welchem keine Function die erste und keine die letzte ist, sondern jede die übrigen voraussetzt und bedingt.

Die psychophysische Einheit dieses Zusammenwirkens von Empfindung, Gefühl, Streben, wird gewissermaassen von der Kehrseite deutlich durch die Erscheinungen, welche eintreten, wenn ein Glied dieser Kette ausgeschaltet wird. Dies erfolgt in geradezu typischer Weise bei Hysterischen. Die für diesen Zustand charakteristische Neutralisirung grösserer oder geringerer Partien der Sensibilität hat regelmässig die mehr oder weniger ausgeprägte Paralyse der insensibel gewordenen Partien, nicht bloss der Mobilität im engeren Sinne, sondern auch der Vitalität, zur Folge, und in dem Augenblick, wo es gelingt, diese centralen Sensibilitätsstörungen zu beseitigen, beginnt sich auch die normale Function der entsprechenden Organe wieder herzustellen.

45. Die Einheit der Grundfunctionen gilt allgemein vom psychischen Leben überhaupt, obwohl entwicklungsgeschichtlich (phylogenetisch) nicht bezweifelt werden kann, dass die specifischen Sinnesempfindungen spätere Differenzirungen der ursprünglichsten psychischen Reactionsweise organischer Wesen sind, welche mehr der Selbsterhaltung der Art als der Erkenntniss zu dienen hat und bei welcher nicht nur der objective Empfindungsinhalt verhältnissmässig beschränkt ist, sondern auch die Gefühlswirkungen der Reize mehr und mehr an Intensität verlieren. Aber wie da, wo noch gar keine Sinnesorgane vorhanden sind — wie bei jenen niedersten Thieren, deren ganze Leibesmasse nur aus Protoplasma besteht und deren Reize als Beeinflussungen des Gesamtorganismus auftreten müssen — wo also eine genauere Sonderung der Qualitäten und irgend welche Projection der Reize in die Aussenwelt unmöglich ist? Auch hier müssen doch verschiedene Arten von Reizen inhaltlich und ihrer fördernden oder schädlichen Wirkung nach etwas Verschiedenes bedeuten, da sie ja mit verschiedenen Bewegungen beantwortet werden, welche irgendwie der Anpassung des Lebewesens an den Reizzustand und seiner

Selbsterhaltung dienen. Mit anderen Worten: die Drei-Einheit der psychischen Grundfunctionen ist auch da, wo sie mikroskopisch wird, doch vorhanden und erkennbar; denn sie gehört zum Wesen des Bewusstseins.

HORWICZ, II, 2, S. 61 ff.; SPENCER, Psychol., I. Bd. pass.; PAYOT, Sensation, Plaisir et Douleur; BEAUNIS, Sensations Internes, Chap. 21; WARD, Psychol. (Feeling); STANLEY, Evolutionary Psychology of Feeling. Siehe über die Entwicklungsgeschichte der Sinneswerkzeuge auch WUNDT, Psychologie, I. Bd. 7. Cap.

46. Aber auch beim menschlichen Individuum (ontogenetisch) finden wir am Anfang der Bewusstseinsentwicklung noch die unmittelbare Verschmelzung der Empfindungen mit Lust- und Unlustgefühlen, und ebenso den unmittelbaren, augenblicklichen Uebergang von Reizung in Bewegung; erst allmählich bilden sich Zwischenglieder, welche innere Unterschiede und Gegensätze zur Geltung kommen lassen. Dies ist die Bedingung aller höheren geistigen Entwicklung. Sie beruht auf jener Verselbständigung psychischer Gebilde, welche durch das Fortbestehen und die Summation derselben herbeigeführt wird. Das Bewusstsein entwickelt sich, ebenso wie das Leben überhaupt, in einer Reihe fortschreitender Zustände, welche von einfachen, homogenen und unbestimmten zu complexen, heterogenen und bestimmten fortgehen. Das Leben des Bewusstseins ist nichts anderes, als die beständige Bildung von Aggregaten und die Zerlegung und Umbildung dieser Aggregate, d. h. Synthese und Analyse, Integration und Differentiation. Durch diesen Process wird dasjenige, was im Anfang der Entwicklung unmittelbar beisammen lag, immer weiter aus einander gerückt und zwischen die Vorgänge einfachster Verknüpfung immer mehr Vermittlungen eingeschoben. Dadurch wird aber auch die Differenz zwischen diesen verschiedenen Arten psychischer Reactionen bestimmter erkennbar, indem sich im späteren Leben das repräsentative oder intellectuelle Element vom Gefühlsleben und dieses wieder von den Willensimpulsen sondert, sie sich wechselseitig hemmen und ihre eigenen Wege gehen. Und dadurch konnte der Schein erweckt werden, dass man es mit getrennten Grundkräften oder Vermögen zu thun habe, während die Analyse, je weiter

man sie zurückverfolgt, diese scheinbaren Wesensverschiedenheiten als Entwicklungsproducte aus einer gemeinsamen Wurzel, dem einfachen Vorgang psychischer Reaction, erkennen lehrt.

47. Auch diese Differenzirung, durch welche sich zwischen die anfangs einfachen Reactionsvorgänge immer mehr Zwischenglieder einschieben, hebt das unzertrennliche Zusammenwirken der drei Functionen in der Bewusstseinsthätigkeit nicht auf. Denn wie in der späteren Entwicklung des Willens das repräsentative Element, d. h. Vorstellungen und Gedanken, eine entscheidende Rolle spielt, indem der Wille auf höheren Stufen ohne Zweckbewusstsein unmöglich ist, so kann es wiederum keine höhere Leistung des Denkens geben ohne eine auf sie gerichtete Aufmerksamkeit, d. h. ohne Anstrengung des Willens; und der Wille wiederum kann nur durch unmittelbar gegenwärtige oder vorgestellte Gefühle von Lust und Schmerz in Thätigkeit versetzt werden. Diese aber können nun wiederum nicht für sich allein vorkommen, sondern sind entweder an sinnliche Eindrücke oder an Vorstellungen und Gedanken geknüpft. Auch die höchste Form des Bewusstseins und die mannigfaltigste Differenzirung der Vorstellungs-, Gefühls- und Willenssphäre lässt somit noch den oben (II, 13; III, 44) geschilderten Kreislauf und die Einheit der Bewusstseinsfunctionen erkennen.

3. Abschnitt.

Entwicklungsstufen des Bewusstseins.

48. Das in III, 46 dargelegte Entwicklungsgesetz des Bewusstseins und die von ihm bedingten wichtigen Veränderungen und Differenzirungen der ursprünglichen Functionen geben Veranlassung zu einer neuen Eintheilung der Phänomene, welche von der Thatsache der Undulation des Bewusstseins (III, 17) und der Summation seiner Gebilde (III, 22) ausgeht und die Erscheinungen nicht aus dem Gesichtspunkte des Nebeneinander, sondern des genetischen Uebereinander betrachtet. Indem sich diese Eintheilung mit der bisherigen kreuzt, wird erst ein klares begriffliches Schema für die grosse Mannigfaltig-

keit der Erscheinungen gewonnen und manche Schwierigkeit vermieden, mit welcher die bisherigen Classificationen zu kämpfen gehabt haben.

49. Alle Bewusstseinsvorgänge sind nemlich entweder primäre oder secundäre Erregungen, d. h. sie sind entweder unmittelbare Nachwirkung von Reizen, welche auf den Organismus treffen, durch äussere Bewegungen und Vorgänge veranlasst oder in solchen sich kundgebend; oder sie sind Bilder von früheren unmittelbaren Erregungen und Zuständen, welche bewusst waren, durch die dargelegte Undulationsbewegung des Bewusstseins unbewusst geworden sind, und auf gegebene Veranlassung wieder bewusst werden.

Die Begründung und Verwerthung dieses psychologisch wie erkenntnistheoretisch gleich wichtigen Unterschieds geht auf HUME zurück, welcher primäre und secundäre Phänomene als Impressions und Ideas bezeichnete (*Treatise on Human Nature*, Bd. I, Sect. I; *Inquiry conc. Hum. Understand.*, Sect. II).

50. Der Unterschied des Primären und Secundären ist hier noch nicht näher wissenschaftlich zu bestimmen (s. u. VIII, 4 ff.), sondern aus der unmittelbaren Selbsterfahrung als bekannt vorauszusetzen, welche in der weit überwiegenden Anzahl der Fälle bei dieser Unterscheidung vollständig sicher geht; ausgenommen da, wo besondere pathologische Bewusstseins-erregungen (Illusion, Hallucination, Suggestion) vorliegen, von denen anderwärts gehandelt wird (III, 34, 35; IV, 16; VIII, 7; VIII, 65). Primär und Secundär entspricht dem Gegensatze des Wirklichen und des Gedachten in der Sprechweise des gewöhnlichen Lebens, welcher selbstverständlich mit dem Gegensatze von äusserer und innerer Wahrnehmung (III, 14 ff.) nicht zusammenfällt. Der Gegenstand, den wir mit Augen sehen, der Ton, den wir mit eigenen Ohren hören, die Freude, die wir gegenwärtig fühlen, der Wille, an dessen Ausführung wir jetzt alle Kraft setzen, sind primäre Erregungen des Bewusstseins. Die Erinnerungsbilder, welche von diesen Vorgängen als potentiellcs Bewusstsein (III, 26) zurückbleiben, sind, wenn sie auf gegebene Veranlassung wieder actuell werden, secundäre Erregungen — secundär nicht nur in dem Sinne, dass sie genetisch auf die vorausgehenden primären Erregungen

zurückweisen (weil wir nichts vorstellen können, was wir nicht in irgend einer Form einmal erlebt haben), sondern in der Art, dass alle secundären Inhalte gewissermaassen symbolische oder stellvertretende Ausdrücke für correspondirende primäre sind. Für alle secundären Erregungen ist die allgemeine Bezeichnung „Vorstellung“ zu gebrauchen (VIII, 1, 2).

Der Ausdruck „Vorstellung“ hat in der psychologischen Terminologie vermöge der ungenügenden Unterscheidung der Entwicklungsstufen des Bewusstseins seine prägnante Bedeutung verloren. Er wird häufig für alle präsentativen Erscheinungen gebraucht, einerlei, ob dieselben primär oder secundär sind, wozu das III, 53 u. 54 erwähnte Ineinanderspielen der primären und secundären Phänomene einen gewissen Anlass gibt. Es kommt dazu, dass sich, was hier primär genannt wird (Impression im Sinne Hume's), im Deutschen nicht durch ein einziges Wort bezeichnen lässt, da „Empfindung“ zu eng und „Wahrnehmung“ zu weit ist. Gleichwohl ist auf einen strengeren Gebrauch des Wortes Vorstellung = reproducirtes Gebilde zu dringen. Man kann mit der englischen Terminologie auch Sense-Image und Memory-Image unterscheiden. Dies bietet nur den Nachtheil, dass der Ausdruck Sense-Image nicht gut auf alle primären Erregungen passt. Gefühl und Wille, bezw. die Wahrnehmung dieser Bewusstseinszustände, lassen sich nicht ohne Zwang als Sense-Image bezeichnen.

51. Da es kein Bewusstseinsphänomen gibt, welches von der Möglichkeit der Erinnerung und der Reproduction ausgeschlossen wäre, so können nicht nur die Empfindungen, sondern auch Aeusserungen des Fühlens und Strebens, nachdem sie aufgehört haben, primär, d. h. dem Bewusstsein unmittelbar gegenwärtig zu sein, als secundäre Erregungen, d. h. in der Form der Vorstellung, wiederkehren. Wir vermögen uns gehabter Gefühle und Strebungen so gut zu erinnern, als vergangener Empfindungen. Diese Gefühls- oder Willensvorstellungen sind aber sowenig wirkliches Fühlen und Wollen, als die Erinnerung an eine Empfindung selber Empfindung ist: sie sind nur Abbilder oder Nachbilder. Dies ist natürlich nur ein übertragener Ausdruck. Es gibt kein Bild eines Gefühls in der Erinnerung, weil es kein solches beim unmittelbaren Erleben gibt. Gefühle haben keine optisch-räumlichen Eigenschaften. Aber auch manche Empfindungen haben diese Eigenschaften nicht, ohne darum der Reproduction in der secundären Form der Vorstellung unfähig zu werden. Die Reproduction

von Gefühlen ist aber eine unbezweifelbare Thatsache des psychischen Lebens. Vergangene Gefühlszustände stehen bisweilen mit ebensolcher Deutlichkeit vor unserem Bewusstsein, wie Scenen und Dinge unseres Lebens; es wäre ja ohne diese Fähigkeit auch ganz unmöglich, sich in das Gemüthsleben einer anderen Person zu versetzen, wenn wir nicht in der Erinnerung an eigene ähnliche Zustände die Anhaltspunkte fänden.

52. Zwischen beiden Gruppen besteht jedoch ein bedeutender Unterschied, welcher eben auf dem verschiedenen Verhältniss der Functionen zur Aussenwelt beruht. Gefühle und Strebungen können aus dem Zustande starker secundärer Erregung, d. h. aus dem Zustande lebhafter Vorstellung, leicht in die Wirklichkeit, d. h. in primäre Erregung übergehen. Allerdings finden sich in dieser Fähigkeit grosse Unterschiede bei den einzelnen Individualitäten. Manche Menschen vermögen sich nur die Veranlassungen und Umstände vergangener Gefühlszustände zu erinnern, nicht diese selbst. Man spricht darum auch von einem affectiven Gedächtniss (Gefühlsgedächtniss), wie man von einem optischen und akustischen Gedächtniss spricht (VIII, 25), und es unterliegt wohl keinem Zweifel, dass die weit verbreitete Unfähigkeit der Menschen, sich auf Grund früherer Erfahrungen fremde Gefühlszustände vorzustellen und eigene zu antecipiren, den Mangel an thätigem Mitleid und die oft so geringe Voraussicht der eigenen Lebensführung wenigstens theilweise erklärt. Aber keine, wenn auch noch so deutliche, Vorstellung des Inhalts einer Empfindung oder einer Gruppe von Empfindungen kann durch psychische Causalität allein in primäre Erregung übergehen, solange nicht der correspondirende äussere Reiz wiederkehrt — wenn sie auch unter besonderen Umständen und bei theilweise getrübttem Bewusstsein manchmal mit einer primären Erregung verwechselt werden kann. Dies sind subjective Täuschungen der Deutung und Wahrnehmung, welchen kein objectiver Sachverhalt, d. h. keine peripherische Reizung der Sinnesorgane durch ein reales Object, worin das Wesen der Empfindung liegt, entspricht (III, 43, 44; IV, 16; VIII, 7).

53. Die secundären Erregungen behalten nicht nur durch

das allgemeine Beharrungsvermögen der psychischen Gebilde einen gewissen Antheil an der Lebhaftigkeit der primären Erregungen; sie spielen auch in jenem Processe der Summation, auf welchem die Entwicklung des Bewusstseins ruht, eine wichtige Rolle. Indem die primären Erregungen, deren Abbilder sie sind, wiederkehren, wird mit jeder Wiederkehr 'auch das Erinnerungsbild stärker, klarer und deutlicher. Indem anderseits zu jeder primären Erregung die Erinnerungsbilder verwandter früherer Erregungen hinzutreten, und mit ihr sich verschmelzen, wird die Wahrnehmung des unmittelbar Gegebenen durch sie unterstützt, ergänzt, gesteigert. Ohne Wiederauffrischung durch primäre Erlebnisse würden die Erinnerungsbilder verblassen; ohne Unterstützung durch Erinnerungen ist die primäre Wahrnehmung dunkel, ungenau, verworren (IV, 11 u. 12; VIII, 36, 37).

54. Alle höhere Entwicklung des Bewusstseins beruht auf diesem Verschmelzungsprocess, welcher vom ersten Augenblick des bewussten Lebens seinen Anfang nimmt. Was wir Verstand im weitesten Sinne (schon bei Thieren) nennen, ist das Vorhandensein einer Summe von secundären, d. h. erinnerten Erfahrungen, welche in jedem Augenblick mit dem, was unmittelbar sinnlich (primär) wahrgenommen wird, zugleich gegenwärtig sein kann und die Sinnesempfindungen, soweit sie unvollständig oder einseitig sind, ergänzt, sie in anderen Fällen ganz ersetzt oder wenigstens bearbeitet (III, 24). Neben dem, was im Bewusstsein in primärer Form gegeben ist, neben der Reihe unserer sinnlichen Eindrücke und der an sie sich knüpfenden Gefühle und Strebungen, fließt beim entwickelten Menschen ein ununterbrochener Strom secundärer Gebilde, welche unter einander und mit den primären Erregungen nach den Gesetzen der Association verknüpft sind, zu dem Primären in näherer oder fernerer Beziehung stehen, oft auch ganz unabhängig vom Primären einem inneren Zusammenhang folgen, oder die primären Erlebnisse commentirend begleiten. Hiemit steigert sich zugleich die Mannigfaltigkeit der aufzufassenden oder herzustellenden Beziehungen, weil jede auftretende primäre Erregung nicht nur mit den neben ihr vorhandenen primären Wahrnehmungen in Verbindung tritt, auf sie bezogen, mit

ihnen verglichen, von ihnen unterschieden wird, sondern auch mit den secundären Wahrnehmungen, welche von ihr geweckt werden und mit ihr irgendwie zusammenzufließen vermögen. Diese wechselseitige Verdeutlichung ist noch nicht eigentliches Urtheilen, sowenig als die unmittelbare sinnliche Wahrnehmung der Beziehungen zwischen primären Erregungen; aber sie ist eine Vorstufe und unentbehrliche Voraussetzung jener Bewusstseinsthätigkeit, die wir auf höheren Stufen der Entwicklung, wenn einmal tertiäre Gebilde (III, 55) vorhanden und sprachlich fixirt sind, Urtheilen nennen. Die Sprache hat für ein so elementares Verhältniss wie dieses keinen ganz geeigneten Ausdruck gebildet (IV, 13 u. VIII, 37). Diese Verschmelzung vermittelt zugleich die oben (III, 51) angedeutete höhere Entwicklung der Gefühle und des Willens, indem diese, vermöge der secundären Bewusstseinsthätigkeit, nicht sofortige Reaction auf einen einfachen Reiz bleiben, sondern durch eine mitbestimmende Summe von Erinnerungen geleitet werden.

55. Der Unterschied des Primären und Secundären kehrt auf der höchsten Stufe der Bewusstseinsentwicklung in anderer Form wieder. Denn die Gesamtheit dessen, was „secundär“ genannt wurde, wird, wenn eine gewisse Menge solcher Bilder angesammelt ist und die vergleichende Thätigkeit des Bewusstseins eine bestimmte Stärke erreicht hat, „primär“ im Verhältniss zu einer neuen Gruppe von psychischen Phänomenen, welche eben darum als „tertiär“ bezeichnet werden können. Hier stossen wir auf die höchste Leistung des Bewusstseins, welche nicht mehr Abbilder in mannigfacher Verknüpfung zeigt, sondern Verschmelzungen und Verdichtungen der primären und secundären Bewusstseins Elemente zu neuen eigenartigen Gebilden. Diese bezeichnen wir theils als Begriffe und im Hinblick auf die Function als Denken; theils als Phantasievorstellungen und im Hinblick auf die Function als Dichten im weitesten Sinne, wenn wir nemlich darunter jede Art frei erfindender künstlerischer Thätigkeit (ποίησις) verstehen.

Der Ausdruck Phantasievorstellung ist durch die neuere Terminologie entwerthet worden, welche sich gewöhnt hat, schon die unmittelbare sinnliche Wahrnehmung als Vorstellung zu bezeichnen und darum für die reproducirte Wahrnehmung den Terminus Phantasievorstellung

gewählt hat. Es liegt aber auf der Hand, dass die Thätigkeit der einfachen Reproduction oder Erinnerung von jener Thätigkeit, welche man gewöhnlich als Phantasie bezeichnet, ebenso zu unterscheiden ist, wie die Reproduction von der unmittelbaren Wahrnehmung. Nur da, wo ein in gewissem Sinne (s. u. III, 67 u. 68) schöpferisches Um- und Weiterbilden gegebener Elemente stattfindet, sprechen wir von Phantasie. Der Ausdruck „tertiär“, obwohl in der bisherigen Terminologie ganz ungebräuchlich, ist dem längst angewendeten „secundär“ völlig analog und durchaus sachgemäss. Es handelt sich nicht um neue Kräfte oder ein besonderes Vermögen, wie die ältere Psychologie vielfach gemeint hat, sondern nur um neue Entwicklungsstufen des Bewusstseins, welche zeitlich von den vorausliegenden abhängig sind. Auch im psychophysischen Sinne erweisen sie ihren späteren Ursprung dadurch, dass sie von weit geringerer Stabilität sind, als secundäre und primäre Bildungen, und organischen Degenerationen am ehesten erliegen, wie die Symptomatologie der Gehirnerkrankungen lehrt.

56. Denkhätigkeit und Dichtthätigkeit stehen auf der nemlichen Stufe der Bewusstseinsentwicklung und im gleichen Verhältnisse zu den elementaren Processen; sie sind unter einander nicht dem Grade, sondern der Art nach verschieden. Es wäre vollkommen irrig, und hat, soweit es thatsächlich geschehen ist, die richtige Auffassung der psychischen Vorgänge auf dieser Stufe schwer beeinträchtigt, wenn man den Vorgang der sogen. Abstraction als die *Differentia specifica* zwischen Denken und Dichten bezeichnen wolite. Dieser Vorgang der Aussonderung bestimmter Bestandtheile aus den durch Wahrnehmung und Erinnerung dargebotenen Complexen ist beiden Arten der Bewusstseinsthätigkeit ebenso gemeinsam, wie die Verschmelzung einer Vielzahl solcher Elemente, welche Beziehungen der Aehnlichkeit zu einander haben, in neue Complexe. Denkhätigkeit wie Dichtthätigkeit ist abstrahirend und construirend, analytisch und synthetisch zugleich, wie alles Bewusstsein. Der Unterschied ist nur der, dass die letztere mit ihren Ergebnissen wieder in die unmittelbare Nähe des Anschaulichen, Sinnlich-Erlebbaren drängt, die Producte ihrer Abstraction und Construction gewissermaassen in toto zu verleblichen sucht; während die erstere sich mit der eindeutigen Bestimmtheit der Elemente und ihrer Functionen begnügt und mit sprachlichen oder mathematischen Symbolen (Begriffen, Gesetzen, Formeln) bei der Fixirung und Formulirung ihrer

Inhalte auskommt. Denk- und Dichtthätigkeit als solche sind nicht an den Gebrauch von Symbolen gebunden. Sie können rein intuitiv sein. Der Maler braucht keine Farben, um Bilder zu schauen; der Musiker keine Instrumente, um Tonphantasien zu haben; der Dichter keine Verse, um den Sinn des Daseins in Bildern und Gefühlen zu erleben; der Denker keine Worte, um eine Fülle von Erfahrungen synthetisch zu verknüpfen. Ja, es ist die ewige Tragik jedes Schaffenden, dass die Gestaltung seiner inneren Erlebnisse unzulänglich bleibt. Aber gleichwohl drängt alle Thätigkeit des Denkens und Dichtens nach Verkörperung mittels der Symbole, weil diese allein die Mittheilung des Geschauten an Andere gestatten, und weil ihr Gebrauch die flüchtigen Gebilde des tertiären Bewusstseins fixiren und klären hilft. Selbstverständlich besteht zwischen den beiden Functionen, welche hier Denken und Dichten genannt werden, keine Trennung oder Entgegensetzung, sondern nur ein relatives Ueberwiegen der einen oder anderen Seite im Individuum, je nach ursprünglicher Anlage und Erziehung. Sowenig es jemals einen grossen Denker gegeben hat, ohne einen gewissen Grad dichterischer Fähigkeit oder gestaltender Phantasie, deren es zur Vereinigung zahlreicher einzelner Erfahrungen, als Gegengewicht gegen die Analyse, zur Bildung inhaltsvoller Begriffe, fruchtbarer Hypothesen, durchaus bedarf: sowenig ist ein grosser Künstler möglich ohne entwickelte Fähigkeit des Denkens. Dies liegt beim Dichter, dessen Material Worte und Begriffe sind, und der seit ältester Zeit als „Lehrer der Menschheit“ gegolten hat, auf der Hand. Es ist aber nicht anders bei jenen Künstlern, die in Formen, Farben und Tönen dichten. Es gibt auf allen Gebieten eine künstlerische Logik, deren Gesetze denen der Logik des begrifflichen Denkens analog sind und sich zu dem freien Spiel der künstlerischen Einbildungskraft nicht anders verhalten, als jene zu den mannigfaltigen Associationen, welche die Grundlage aller Denkprocesse bilden. Ein Mittelgebiet, auf welchem die beiden Functionen, jede in ihrer Eigenart, auf's Vielfältigste sich durchkreuzen und berühren, stellt alle Technik im höheren Sinne, insbesondere das Gebiet der technischen Erfindung dar. Denn diese ruht einerseits durchaus auf dem Denken, d. h. auf dem Erkennen der

natürlichen Zusammenhänge und ihrer Gesetze; benutzt aber anderseits in construirender oder gestaltender Thätigkeit diese Erkenntniss, um Gebilde zu schaffen, welche der Natur nicht angehören. Ein anderes, nicht minder wichtiges Mittelgebiet, auf welchem beide Functionen in's Spiel kommen, ist die Religion — in den Anfängen ihrer Entwicklung reines Phantasiegebilde, später in steigendem Maasse der Bearbeitung durch das Denken ausgesetzt und dadurch auch mit Verflüchtigung bedroht.

Vergl. die schöne Analyse von PAULHAN, *L'Invention*, und die Studien von JASTROW und ROYCE (siehe Index).

57. Das Auftreten von Gefühls- und Willensphänomenen bleibt nicht ausschliesslich an das Vorhandensein von Empfindungen geknüpft. Wie, nach III, 51, nicht daran gezweifelt werden kann, dass es wenigstens für gewisse Menschen Erinnerung an vergangene Gefühlserregungen gibt, so ist nicht minder gewiss, dass in anderen Fällen mit der Reproduction eines sinnlichen Eindrucks, die demselben begleitenden Gefühle nicht nur erinnert, sondern wiedererlebt werden. Und es versteht sich von selbst, dass dies Wiederaufleben als ein primärer Vorgang der blossen Reproduction und dem unter Umständen vielfach abgeblassten Bilde, welches sie liefert, weit überlegen ist. Dadurch werden solche aus dem Gedankenverlauf stammende Gefühle für unser Handeln so bedeutungsvoll. Wir fühlen nicht nur, was wir unmittelbar erfahren, sondern auch was wir erfahren haben, und was wir erwarten. Wir fürchten Schmerzen, die wir einmal erlitten haben, wenn ihre Wiederholung droht; wir freuen uns im Voraus auf Freuden, die kommen sollen. Ja diese Gefühlswirkungen gehen vielfach von den Erlebnissen, die sie ursprünglich begründet haben und der Erinnerung dieser Erlebnisse auch auf anderes über, was mit ihnen ursprünglich nichts zu thun hatte, aber mit ihrer ersten Veranlassung associirt ist. Manche scheinbar räthselhafte Werthungen, von denen unser Leben voll ist, erklären sich nur auf solche Weise. Ein Ort, an dem wir etwas sehr Schmerzliches erlebt haben, wird uns dadurch verleidet; ein Mensch, der einem lieben Freunde ähnlich sieht, wird uns dadurch sympathisch. Sodann wird,

auch abgesehen von den Inhalten oder Werthen, die er repräsentirt, unser Vorstellungs- und Gedankenverlauf eine selbständige Quelle von Gefühlserregungen, indem er eine gewisse Leistungsfähigkeit, Klarheit, Evidenz, entweder besitzt oder nicht besitzt; mit dem Ablauf der äusseren Vorgänge entweder harmonirt oder nicht harmonirt. Dies Alles kommt in mancherlei Gefühlen zum Bewusstsein (vergl. XI, 1. Abschn.) und diese Gefühle bilden wieder die Basis für die vielerlei Schattirungen des Ausdrucks, mit welchen wir unsere Rede versehen, um nicht nur objectiven Sachverhalt, sondern unsere eigenen Gemüthszustände, Zweifel, Gewissheit, Wünschen, Fragen, mitzutheilen. Ja diese Gefühle sind oft weit wichtiger als die Vorstellungen und Gedanken, welche sie begleiten. Vieles wird mit völliger Bestimmtheit gefühlt, was sich nicht recht sagen, noch weniger beweisen lässt. Intuition, Tact, rednerische, künstlerische Wirkungen, auch der beste Theil aller lebendigen Sittlichkeit beruhen darauf, und nicht minder sind häufig mit Begriffen, welche aussehen, als sollten sie rein theoretischen Bedürfnissen dienen, mehr oder minder lebhafte Gefühle associirt, wodurch sich die Leidenschaftlichkeit erklärt, mit welcher um solche Begriffe gekämpft wird.

58. Alle Gefühls- und Willenserregungen, auch die von Vorstellungen, Erinnerungen und Denkprocessen abhängigen, sind primäre Erregungen. Die Vorstellung eines Gefühls (Gefühlsvorstellung) ist etwas anderes als ein Gefühl, das aus vorgestellten oder gedachten Inhalten entsteht (Vorstellungs- oder Denkgefühl). Dass diese Gefühle aus secundären und tertiären Bewusstseinsinhalten nicht als reproducirte oder secundäre Gebilde angesehen werden dürfen, ergibt sich daraus, dass die körperliche Resonanz derselben eine starke und unverkennbare ist, mag sich dieselbe nun in den so mannigfaltigen Ausdrucksbewegungen (Mimik) oder in Beeinflussung der vitalen Functionen (Circulation, Respiration, Secretion) äussern. Besonders eng ist der Zusammenhang aller Gefühlserregungen mit den Bewegungen des Herzens und des Cerebralpulses, welcher von Claude Bernard und Mosso wissenschaftlich erwiesen worden ist. Aber auch der gewöhnlichen Beobachtung ist diese Thatsache längst bekannt gewesen. Sie hat die Sprache zu der

so vielfach angewendeten Vertauschung von Herz und Gemüth geführt, und eine Reihe von scheinbar metaphorischen Ausdrücken (ein warmes oder kaltes, ein leichtes oder schweres, ein volles oder gebrochenes Herz) haben einen guten, wirklichen Sinn. Diese Verbindung von Gemüthserregungen mit den ihnen entsprechenden Ausdrucksbewegungen ist so eng, dass es in manchen Fällen genügt, die äusseren mimischen Zeichen des Gefühls willkürlich hervorzurufen, um zunächst eine lebhaftere Vorstellung desselben und nach dem III, 52 erwähnten Gesetze auch das Gefühl selbst wiedererstehen zu lassen. Eine scheinbare Ausnahme von dem primären Charakter der Gefühls- und Willensphänomene bilden nur die sogleich (III, 60) zu erwähnenden Fälle, in denen ein Wille nicht auf Veränderung in der äusseren Welt, mittels der Bewegung, gerichtet ist, sondern auf Auswahl bestimmter Inhalte unter mehreren gleichzeitig gegebenen, auf Verschiebung psychischer Inhalte, Veränderung des Bewusstseins. Wenn wir unsere Aufmerksamkeit bestimmten Eindrücken zuwenden, den Verlauf des Associationsprocesses reguliren, geistige Arbeit verrichten, einen bestimmten Vorstellungs- und Gefühlszustand durch einen anderen verdrängen wollen, so lässt sich der Wille nicht stets unmittelbar als Bewegung wahrnehmen. Zwar die Aufmerksamkeit auf einen Empfindungsreiz äussert sich sehr oft darin, dass wir mit unseren Organen diejenigen Bewegungen ausführen, welche die genaueste und vollständigste Auffassung ermöglichen. Oft aber scheint nichts anderes da zu sein, als jener Zustand, welchen wir als Spannung oder Anspannung bezeichnen. Aber auch diesem correspondirt bei genauerer Beobachtung eine Summe kleiner Bewegungen oder Bewegungshemmungen, die nicht einmal ausschliesslich cerebrally sind, sondern sich wenigstens in vielen Fällen auch als Veränderungen der Athmung und der vasomotorischen Thätigkeit, ferner als Innervation bestimmter Muskelgruppen und Ausführung ungewollter und ungewusster Bewegungen bezeugen (II, 34). Ausserdem aber wirken derartige Willensimpulse oft indirect als Bewegungsursache nach aussen; theils, indem es auch zur Verrichtung geistiger Arbeit gewisser begleitender Bewegungen bedarf, theils, indem dazu, um gewisse Bewusstseinsinhalte zu

verändern, um uns „auf andere Gedanken zu bringen“, gerade die Ausführung von Bewegungen zweckmässig ist. Dies wird auch bestätigt durch das äussere (mimische) Bild des Unentschlossenen, in welchem verschiedene Willensrichtungen mit einander im Streit liegen — die Aufgeregtheit, das Hin und Wider von angefangenen, aber alsbald wieder gehemmten Bewegungen, das Mienenspiel.

SERGI, *Dolore e Piacere*; CH. BASTIAN, *The Neural Processes underlying Attention and Volition*; MARILLIER, *Remarques sur le Mécanisme de l'Attention*; STOUT, *Apperception and the Movement of Attention*; LINDELEY, *Study of the Motor Phenomena of Mental Effort*; TUCKER, *Comparative Observations on the Involuntary Movements etc.* Besonders die umfassenden experimentellen Studien von BINET und COURTIER, *Influence de la Vie Emotionnelle sur le Coeur, la Réspiration et la Circulation Capillaire*, und LEHMANN, *Die körperlichen Aeusserungen psychischer Zustände*. Vergl. ausserdem die Angaben zu VII, 26 und zu XI, 3. Abschnitt.

59. Der Einfluss, welchen Vorstellen und Denken auf das Fühlen und Wollen ausüben, ist auf höheren Stufen des Bewusstseins wechselseitig, so dass auch umgekehrt Gefühle und Strebungen im Stande sind, Vorstellungen und Gedanken hervorzurufen oder zu hemmen. Niemals aber können Gefühle und Strebungen für sich allein eine Empfindung erzeugen, wenn nicht durch gleichzeitig wirkende physische Causalität der correspondirende Reiz oder das entsprechende Object gegeben sind. Eine Ausnahme machen von dieser Regel nur die entoperipherischen Empfindungen der Vitalität, in welchen nicht äussere Reize oder Verhältnisse der Aussenwelt, sondern lediglich Functionsverhältnisse des Organismus als solchen zum Bewusstsein kommen. Bei diesen kann der äussere Reiz durch einen inneren ersetzt werden, und es kommen so Empfindungen zu Stande, welche nicht direct, sondern indirect bewirkt sind. Die Empfindung des Kitzels kann bei sehr sensiblen Personen ohne Berührung schon durch eine Drohung oder Annäherung hervorgebracht werden; Ekel und Erbrechen schon durch den blossen Anblick von verdorbener Nahrung oder Auswurfstoffen; Zittern und Unbehagen schon durch den Anblick von einem chirurgischen Eingriff, oder selbst den blossen Instrumenten. Und so verursachen überhaupt alle starken Gefühle eine Reihe

von Empfindungen in der Sphäre der Vitalität, ja sie können vermöge der diesen Empfindungen parallel gehenden Veränderungen im Gefässsystem, in der Herzbewegung, in der Blutmischung, im Stoffwechsel, unter Umständen störend wie fördernd tief in den Lebensprocess eingreifen (s. V, 4). Und hier zeigt sich eben die Einheit des lebendigen, mit Bewusstsein begabten Organismus, welcher in sich geschlossen, gegen die Aussenwelt abgeschlossen, wenn auch für ihre Eindrücke empfänglich ist. Würden nicht nur entoperiphere Vitalempfindungen, sondern auch epiperiphere Sinnesempfindungen durch Gefühle und Strebungen erzeugt werden (die Ausnahmefälle, in denen rein centrale Erregungen als peripher verursacht erscheinen, also Hallucinationen u. dergl. [IV, 16; VIII, 5, 6], gehören nicht hieher), so würde eine sichere Abgrenzung von Ich und Nicht-Ich, der Innenwelt gegen die Aussenwelt, unmöglich sein und der Mensch als wacher Träumender durch die Welt gehen. Anderseits ist diese oft so energische Rückwirkung der Gefühle auf die Vitalität, d. h. auf den Lebensprocess, der beste Beweis für die fundamentale Bedeutung dieser Phänomene im psychophysischen Leben und die sprechendste Widerlegung aller jener Theorien, welche in den Gefühlen nur ein Moment an den Empfindungen und ein Product der Vorstellungsconcurrentz im Bewusstsein sehen wollen.

Die grösste Fülle von Belegen für diese Thatsachen aus der ärztlichen Litteratur und Praxis enthält HACK TUKE, Geist und Körper.

60. Der Einfluss, welchen Gefühle und Strebungen auf den Vorstellungs- und Gedankenverlauf ausüben, ist eine überaus wichtige Function derselben im Gesamthaushalt des Bewusstseins. Für die Häufigkeit oder Seltenheit des Wiederauftretens unserer Vorstellungen, für den Verlauf unserer Ideenassociation, ist der Gefühlswerth der betreffenden Vorstellungen von entscheidender Wichtigkeit (VIII, 22). Was als ein Gut oder Uebel gefühlt wird, was unser Interesse im Sinne des Verlangens oder des Widerstrebens auf sich zieht, das reizt uns eben dadurch auch daran zu denken, und dieser Reiz kann unter Umständen zu einem fast unwiderstehlichen Zwange anwachsen, in dem grosse geistige Leistungen ebenso wie psychische

Entartungen wurzeln können, je nach den Inhalten, die vorgestellt werden. Keine Entwicklung unseres Vorstellungslebens und Denkens, von Wissenschaft und Kunst, ohne diese beständige Mitwirkung des von Gefühlen geleiteten Willens, ohne Aufmerksamkeit, ohne Concentration des Gedächtnisses, ohne Anspannung der Phantasie, ohne suchendes Ueberlegen, Prüfen, Verwerfen, mit einem Worte, ohne den Erkenntniss- oder Schaffenswillen. Nicht nur die Noth reizt zum Erfinden und Nachdenken; auch der Zweifel, der Wissensdurst. Nicht nur die Begeisterung hat treibende Kraft, auch der Ehrgeiz. Die Bedürftigkeit des menschlichen Wesens, der tiefe Drang, die Wirklichkeit zu adeln und zu erhöhen, ist der Mutterschoss aller religiösen wie aller künstlerischen Phantasie. Der Trieb des Schaffens entspringt der Sehnsucht nach Bereicherung des inneren Lebens und beruht durchaus auf den nachhaltigen, leicht wiederholbaren und geringer Abstumpfung unterliegenden Lustgefühlen, welche die Steigerung seiner Fähigkeiten, die Erweiterung der Kraftsphäre seiner Person, dem Menschen bereitet. Und von den herben Seelenkämpfen, welche das Verlangen erweckt, sich selbst Genüge zu thun, das innerlich Geschaute nach aussen darzustellen, dem stürmischen Drang, der von hier ausgeht und oft so Schweres vom Menschen fordert, um sich zu befriedigen im Gegensatz zu allem, was Genuss im gewöhnlichen Sinne heisst, sind alle Blätter der Geschichte menschlichen Schaffens voll. Es ist ein Irrtum, mit Schopenhauer diese Leistungen der höheren geistigen Thätigkeit als völlige Loslösung des Denkens vom Willen zu deuten. Weder in der künstlerischen und wissenschaftlichen, noch in der religiösen Contemplation ist etwas derartiges möglich. Solche Zustände setzen nur die Zurückdrängung gewisser Willensrichtungen voraus, die auf sinnliche Genüsse und Förderung äusserer Zwecke abzielen, aber keineswegs die Ausschaltung des Willens überhaupt. Damit würde die Spontaneität gerade da ausgeschaltet, wo sie am unentbehrlichsten ist, um jene Erhebung des Bewusstseins über das Gegebene zu vollbringen, welche das Kennzeichen der tertiären Stufe ist (III, 68).

ZELIER, Einfluss des Gefühls auf die Thätigkeit der Phantasie;
NATORP, Socialpädagogik, 1. Buch; HOLZAPFEL, Panideal.

61. Dieser Einfluss der Gefühle auf die Vorstellungs- und Denkhätigkeit ist nicht nur steigernd, belebend, sondern unter Umständen auch hemmend, ja lähmend. Gewisse Gefühle, namentlich starke Affecte, sind im Stande, alles Vorstellen und Denken, welches nicht mit ihnen in directer Beziehung steht, aus dem Bewusstsein zu verdrängen und das Denken, oft mit unheilvoller Wirkung, auf einen Punkt zu fixiren. Sie verursachen häufig eine Art geistiger Blindheit, hemmen den natürlichen Gang der Association, fälschen die Erkenntniss und leiten das Handeln in die Irre. Die begeisterten Thaten des Genius, des Heros, die Raserei der Leidenschaft und die ewige Wiederkehr einer fixen Idee weisen auf das nemliche Formalgesetz zurück: die Macht starker Gefühle über Intellect und Willen.

62. Mit dieser Rückwirkung der Gefühle und des Willens auf die Vorstellungs- und Denkhätigkeit schliesst sich auch auf der secundären und tertiären Stufe der Kreis des psychischen Geschehens; es zeigt sich, dass dasselbe eine Einheit darstellt, in welcher alle unterscheidbaren Glieder unter einander zusammenhängen und in Wechselwirkung stehen. Denn sowenig ein Wollen stattfinden kann, ohne dass eine bestimmte Gefühlslage und gewisse Vorstellungen ihm Inhalt und Richtung geben, sowenig ist irgend ein Denken im allgemeinsten Sinne, d. h. irgend eine bestimmten Zwecken dienende Auswahl und Verknüpfung von Vorstellungen möglich, ohne einen darauf gerichteten Willen. Wie alles Denken = Denkenwollen ist, so alles Wollen = Werthfühlen = Zweckdenken. Dieser Kreislauf aber ist kein *circulus vitiosus*, kein *idem per idem*, wie es den Anschein hat, solange man sich der Abkürzung halber der abstracten Ausdrücke Vorstellung, Wille, Gefühl bedient. Denn in Wahrheit sind ja nicht Wille und Gefühl in abstracto von der Vorstellung abhängig, und dann wieder umgekehrt die Vorstellung von Gefühl und Wille (qu. abs.); sondern der thatsächliche psychische Verlauf ist immer nur der, dass beispielsweise eine bestimmte Vorstellungsgruppe gewisse Gefühle und Entschlüsse hervorruft, und diese, um sich durchzusetzen oder Befriedigung zu erlangen, ihrerseits wieder Vorstellungsverlauf und Denken beeinflussen, was aber

an ganz anderen Punkten geschehen wird, als jenen, von welchen die Erregung ursprünglich ausging. Mit anderen Worten: In den Formen des Vorstellens, Fühlens, Wollens, als Grundformen der bewussten Thätigkeit, treten immer neue und wechselnde Inhalte auf; oder ein und der nemliche Inhalt wechselt die Form, indem er bald als Empfindung, bald als Vorstellung, Gefühl, Wille erscheint. Alle Analyse führt auf die in III, 43 ausgesprochene Einheit der Grundfunctionen bewusster Thätigkeit zurück.

63. Die hier als primär, secundär, tertiär unterschiedenen Stufen der Bewusstseinsentwicklung sind im Wesentlichen von der Psychologie seit alter Zeit erkannt, wenn schon die Tendenz falscher Verselbständigung zu gesonderten Vermögen oder gar Seelentheilen gemacht hat, was im Sinne der heutigen Wissenschaft nichts anderes als Entwicklungsgrade darstellen kann. Die Terminologie zeigt auch hier grosse Mannigfaltigkeit. Die alte Dreitheilung: Sinnlichkeit, Verstand, Vernunft, welche durch die Kantische Philosophie zu erneutem grossen Ansehen gelangt ist, steht der hier gegebenen Gliederung wenigstens nahe, ohne sich freilich mit ihr zu decken; da „Verstand“ nicht alles umfasst, was hier secundär genannt wird, und „Vernunft“ weit weniger als was hier tertiär genannt wird — eine Enge der Begriffe, welche von Kant durch eine grosse Zahl von Zwischengliedern ausgeglichen wird. Deutlicher wird der Sinn der Ausdrücke primär, secundär, tertiär durch die Begriffe: Sinnenleben, Vorstellungsleben, Gedankenleben; oder Sensation, Association, Reflexion. Will man den Schein verschiedener Kräfte und Fähigkeiten vermeiden, welcher sich an den Gebrauch der substantivischen Ausdrücke leicht heftet, so kann man die drei Stufen auch als die des präsentativen, repräsentativen und reflexiven Bewusstseins bezeichnen. Alle diese Benennungen aber haben für einen streng wissenschaftlichen Sprachgebrauch das Missliche, dass sie aus den (unten III, 65 f.) dargelegten Gründen nur von der intellectuellen Entwicklung hergenommen sind. Alle Ausdrücke für die erste Stufe wollen darum nicht recht auf Gefühle und Strebungen passen, welche doch auch zu ihr gehören, können also die Durchkreuzung der Eintheilungen im Nebeneinander und im

Uebereinander nicht zum Ausdruck bringen. Die hier gegebene Bezeichnung verdient, weil gänzlich unbeeinflusst durch den bisherigen Sprachgebrauch, vielleicht den Vorzug.

64. Dies Uebereinander stellt in der psychischen Entwicklung des Individuums allerdings auch ein Nacheinander dar, aber keineswegs in dem Sinne als ob mit dem Eintreten der nächst höheren Stufe die vorausgehende aufgehoben würde; sondern von einem verhältnissmässig früh eintretenden Zeitpunkt an findet ein beständiges Ineinandergreifen der psychischen Thätigkeiten aller drei Stufen statt. In und mit dem sinnlichen Wahrnehmen und den es begleitenden Gefühlen und Strebungen entwickeln sich Reproduction und Association, welchen durch neue sinnliche Erfahrungen des Menschen immer neue Nahrung zugeführt wird und mit ihnen sofort auch das Gefühlsleben der secundären Stufe. Wie in alles, was der Mensch sinnlich erfährt, alsbald dasjenige eingeht, was er früher erfahren hat, so mischen sich in alle sinnlichen Gefühle Gemüthsbewegungen mancherlei Art, welche auf der Reproduction beruhen (s. Cap. XI). Aus Empfindung und Erinnerung beginnt frühzeitig, nemlich in dem Maasse als die Sprache und die übrigen Ausdrucksmittel des objectiven Geistes erlernt werden, sich das reflexive Bewusstsein, insbesondere in der Form der Denkhätigkeit, als Ausübung elementarer logischer Functionen (s. Cap. X, 3. Abschn.) zu entwickeln. Im erwachsenen Menschen findet ein unaufhebliches Wechselleben zwischen Anschauung, Erinnerung und Denken, sinnlicher Erfahrung, Einbildungskraft und Reflexion statt, und mit jeder dieser verschiedenen Erscheinungsformen der bewussten Thätigkeit erscheinen gewisse Weisen des Fühlens und Wollens regelmässig verknüpft (III, 57 f.).

65. Zwischen den Bewusstseins-elementen, welche auf den verschiedenen Stufen bearbeitet werden, besteht jedoch ein bedeutsamer Unterschied, welcher für den inhaltlichen Aufbau unserer Geisteswelt von höchster Wichtigkeit ist. Allen Empfindungen kommt ein grosser Reichtum an Beziehungselementen und Vergleichsmöglichkeiten zu, wenn auch die einzelnen Sinnesgebiete unter sich in diesem Punkte keineswegs gleichstehen. Insbesondere das Gesicht und das Gehör gestatten

die gleichzeitige oder successive Auffassung einer ausserordentlich grossen Menge distincter Qualitäten, scharf gegen einander abgegrenzter Bewusstseinsinhalte, welche sich im Raume bestimmt localisiren lassen, deutlich erkennbaren Anfang und Abschluss in der Zeit besitzen, leicht in Gruppen zusammentreten, und dem Bewusstsein eine Mannigfaltigkeit der oben (III, 5) erwähnten Beziehungen zur Auffassung und Verarbeitung darbieten. In all dem stehen die Gefühle den Empfindungen bei weitem nach; losgelöst von den sie veranlassenden oder begleitenden Empfindungen zeigen sie bei gleichzeitiger Erregung die Tendenz, sich zu vermischen oder gegenseitig aufzuheben, bei successiver Erregung ein Fehlen des Zusammenhangs und der Reihenbildung. Dies gilt sowohl von den mit sinnlichen Empfindungen verknüpften Gefühlen als auch von den aus Vorstellungen und Gedanken entstehenden. Ihr Anfang und Ende in der Zeit ist verhältnissmässig unbestimmt und sie gewähren keine Möglichkeit einer genaueren Localisirung oder Projicirung. Sie werden nicht durch vorhergehende und nachfolgende Bewusstseinszustände mit Schärfe abgegrenzt und es werden ihnen durch gleichzeitig existirende Bewusstseinszustände keine deutlich erkennbaren Grenzen gezogen. Die unterscheidende und beziehende Thätigkeit des Bewusstseins findet an ihnen verhältnissmässig wenig Ansatz und bleibt daher unerheblich.

66. Auf diesem Reichtum an Beziehungselementen beruht der überwiegend intellectuelle Charakter der Empfindung und der aus ihr herausgewachsenen Vorstellungen im Gegensatze zu den Gefühlen und Strebungen. Die auf Empfindungen beruhende dingliche Erkenntniss lässt sich zergliedern, durch mannigfache Processe der Analyse und Synthese klar machen und verdeutlichen. Den Gefühlen dagegen wohnt etwas Ungreifbares, Undefinirbares bei. Einen Inhalt oder ein Object empfängt ein Gefühl oder ein Wille, wenn sie entweder mit Empfindungen oder mit Vorstellungen und Gedanken verknüpft sind. Gefühl und Wille als solche enthalten nur wenig Erkenntnissэлеmente. In ihnen spiegelt sich ja nicht die objective Welt in dem unermesslichen Reichtum ihrer Erscheinungen und Zusammenhänge, sondern nur das Werthverhältniss des

zugeführten Empfindungs- und Vorstellungsmaterials für das Wohl und Wehe des Subjects. Der grossen Mannigfaltigkeit von Qualitäten, Intensitäten, Extensitäten und Relationen aller Art, welche das Sinnesmaterial dem Bewusstsein darbietet, stehen auf der Seite des Fühlens und Wollens nur die Grundqualitäten der Lust und Unlust, des Hin- und Widerstrebens, in abgestufter Stärke und Dauer gegenüber. Aus diesem Grunde ist auch, wie später (VI, 34 ff.) ausführlich zu zeigen sein wird, die intellectuelle Bedeutung jeder Klasse von Sinnesempfindungen umso grösser, je gefühlsärmer dieselbe ist; und ebenso ist die verbindende und trennende, d. h. erkennende Thätigkeit des Bewusstseins all den Vorstellungskreisen gegenüber erschwert, welche mit starken Gefühlselementen durchzogen sind.

67. Die drei Stufen des Bewusstseins bedeuten ein verschiedenes Verhältniss des Bewusstseins zur Welt der Dinge und verschiedene Grade jener Receptivität und Spontaneität, auf welcher das psychische Leben beruht. Die Abhängigkeit des Bewusstseins vom Gegebenen ist am grössten auf der präsentativen, am geringsten auf der reflexiven Stufe. Das Maass der psychischen Energie, welche aufgewendet werden muss, ist auf der Stufe des präsentativen Bewusstseins am geringsten, auf der Stufe des reflexiven am grössten. Denken ermüdet mehr, als bloss dem Zuge der Gedanken folgen; und dieses mehr, als die sinnliche Anschauung. Die psychischen Producte der ersten Stufe besitzen die anschauliche Klarheit des unmittelbar Gegebenen und Gegenwärtigen; die der zweiten und namentlich der dritten die vermittelte Deutlichkeit des durch psychische Bearbeitung Vereinheitlichten, Zusammengeprägten. Die Producte des präsentativen Bewusstseins sind in ihrer Mannigfaltigkeit chaotisch, in ihrer Unmittelbarkeit überwältigend; die Producte des reflexiven Bewusstseins sind in ihrer Zusammengedrängtheit schematisch, in ihrer Entfernung vom Sinnenfälligen oder Individuellen abgeblasst und unlebendig.

68. Die relative Unabhängigkeit des Bewusstseins vom äusseren Reiz, vom unmittelbar Gegebenen, auf der secundären und tertiären Stufe bedeutet nicht Willkür oder Regellosigkeit, sondern Ersatz der äusseren Gesetzmässigkeit des sinnlichen

Scheins durch die innere Gesetzmässigkeit der Sache, die sich aus wiederholter Beobachtung und Vergleichung einer Vielzahl von Erscheinungen durch die gemeinsam fortgesetzte Bearbeitung derselben im objectiven Geiste (III, 73 ff.) ergibt und es gestattet, diese Vielzahl widerspruchslos in einem Begriffe oder einem Phantasiegebilde zu vereinigen. Darum kann von einer schöpferischen Kraft des Bewusstseins im eigentlichen Sinne nicht gesprochen werden. Denn sowenig wir in der körperlichen Welt das kleinste Theilchen Stoff hervorzubringen oder zu vernichten im Stande sind, sowenig vermag das Bewusstsein irgend ein Gebilde zu erzeugen, welches nicht in irgend einer Weise auf eine primäre Erregung oder auf gewisse Gruppen von solchen unmittelbaren Eindrücken zurückgeführt werden könnte. Gleichwohl ist weder das künstlerische noch das wissenschaftliche Denken ein einfaches Copiren von primären Erregungen, von unmittelbar Erfahrenem. Die Gedankenwelt wie die Kunstwelt ist Product der psychischen Spontaneität, jenes Vergleichens und Unterscheidens, das auf unteren Stufen der Entwicklung dem Bewusstsein unwillkürlich, von den Differenzen der ihm zugeführten Inhalte, aufgedrängt wird, später unter Leitung des Willens oder der Aufmerksamkeit sowie unter Benutzung des wachsenden Gedächtnissbesitzes immer mehr sich ausbreitet, verschärft und verfeinert. Was auf diese Weise entsteht, Begriffe, Denkconcepte, künstlerische Gebilde, das ist zwar nicht ohne die von primären Erregungen zugeführten Materialien geschaffen, aber doch in keiner Wahrnehmung unmittelbar gegeben. Dies gilt von der Kunst und vom Erkennen auf allen Stufen, wenn auch die Formen, in denen diese Selbständigkeit des Bewusstseins zu Tage tritt, wechseln. Ueber das Wahrgenommene hinaus erhebt sich das Bewusstsein als denkendes zu Nichtwahrnehmbarem, indem es die Lücken der Wahrnehmung ergänzt. In den Anfängen der Entwicklung dichtend, durch Personificationen, durch Gebilde des Mythus, später durch Theorien und Hypothesen. Ueber die einfache Nachahmung des Gegebenen erhebt sich das Bewusstsein als künstlerisch-bildendes zur Auswahl bestimmter Züge der Wirklichkeit, und zur Darstellung derselben in einem frei gewählten Material, welches nicht die Wirklichkeit als

solche wiedergibt, sondern ihren Schein; welches symbolisirt und schon dadurch eine gewisse Freiheit der Gestaltung mit sich bringt. Die Producte der künstlerischen und erkennenden Thätigkeit sind also theils Verdichtungen und Zusammenfassungen der unmittelbaren Erfahrung, theils Ausschnitte aus derselben. Sie enthalten intensiv, was in der concreten Wirklichkeit und sinnlichen Wahrnehmung extensiv vorliegt; sie geben die entscheidenden und übereinstimmenden Merkmale einer Summe von Einzelnen, unter Verdunkelung der Differenzen. Sie enthalten weniger Elemente, aber diese in hellerem Lichte, in grösserer Intensität des Bewusstseins als die verwandten primären und secundären Erregungen, aus denen sie erwachsen sind; sie haben die Wahrheit des Allgemeinen; die Bedeutung des Wesentlichen, unter Beseitigung störender Zuthaten. Sie zeigen beide dasjenige, was oben (III, 6, 11, 12) als Wesen der Bewusstseinsthätigkeit überhaupt aufgezeigt worden ist, in seiner intensivsten Wirkung und auf der höchsten Stufe der Entwicklung. Sie verhalten sich zu den primären Erregungen wie die Artefacte menschlicher Industrie zu den natürlichen Körpern, wie die Maschinenarbeit zur Handarbeit, wie das Werkzeug zur unbewaffneten Hand. Sie bedeuten wie diese zugleich Kraftersparniss und Vermehrung der Leistung (X, 2. Abschn. u. XI, 4. Abschn.).

69. Zwischen den einzelnen Richtungen der tertiären Bewusstseinsthätigkeit bestehen in Bezug auf das Verhalten zu dem in unmittelbarer Erfahrung Gegebenen selbst wieder Verschiedenheiten, welche das Verhältniss von Empfindung und Vorstellung zur objectiven Realität auf höherer Stufe wiederholen. Die Wissenschaft, das Erkennen, hat in allen Formen und auch in den abgezogensten Untersuchungen, kein anderes Ziel, als das Wirkliche in Begriffen abzubilden. Das Wirkliche freilich, sofern es allgemein oder allgemein gültig ist; das Gesetz des Wirklichen, das nicht auf der Oberfläche der Erscheinungen liegt, sondern ihnen denkend abgelautet werden muss, aber doch in jedem einzelnen Falle sich bewährt. Das Gedankengebilde der Wissenschaft — und zwar desto mehr, je abstracter, je weniger unmittelbar erfahrbar es ist — muss sein Verhältniss zur Wirklichkeit dadurch bewähren, dass es

verificirbar ist; es wird sonst zur willkürlichen Speculation, zur Gedankendichtung. Auch die Kunst knüpft an die Wirklichkeit; sie bildet ab, sie ahmt nach. Aber nicht wie die Wissenschaft in reinen Begriffen, sondern in reinen Formen, in Anschauungen; sie wendet sich nicht in erster Linie an den Verstand, wenn auch durch Vermittlung der Sinne, sondern in erster Linie an den Sinn, wenn auch durch Vermittlung des Verstandes. Die Kunst gibt nicht den auf tausend Fälle gleichmässig anzuwendenden Begriff, das Gesetz; sondern den einzelnen Fall, das concrete Erlebniss: aber den typischen Fall, das interessante Erlebniss, und in seiner ganzen Fülle, ausgestattet mit solchem Reichtum an einzelnen, der Wirklichkeit abgelauchten Zügen, dass wir in ihm die Sache selbst zu besitzen glauben. Die Allgemeinheit des Wirklichen, welche wir in der Wissenschaft denken, schauen wir in der Kunst an; jene ist discursiv, diese intuitiv. Aber niemals ist die Kunst die Sache selbst, sondern immer nur Bild der Sache, in einem fremden Material, das seine eigenen Gesetze hat. Ihr Reich ist nicht das Wirkliche, sondern das Mögliche; daher die Freiheit der Kunst im Gegensatz zur Wissenschaft — eine Freiheit, die doch nicht in's Regellose ausartet, weil sie an die Gesetze der Möglichkeit gebunden bleibt, und die sich am glücklichsten da entfaltet, wo sich die Kunst von der Nachahmung am weitesten entfernt, wo sie am meisten Spiel wird: in Musik, Architektur und allen decorativen und ornamentalen Künsten. Diese Freiheit erscheint gesteigert zum äussersten Extrem, welches nach psychischen Gesetzen dem Bewusstsein überhaupt zugänglich ist, in der Religion. Diese ist das Aphelium des Bewusstseins in seinem Verhältniss zur Wirklichkeit. Wie das Reich der Wissenschaft das Wirkliche, das Reich der Kunst das Mögliche, so ist ihr Gebiet das Unmögliche. Nirgends, soweit man sich umsieht im ungeheuren Bereich der Glaubensvorstellungen, welche das Bewusstsein der Menschen erfüllen, wird man auf eine Vorstellung von rein religiösem Gehalt stossen, welche nicht unmöglich wäre. Gleichwohl aber treten auch die Gebilde religiösen Glaubens nicht aus dem heraus, was oben als allgemeines Gesetz der tertiären Bewusstseinsentwicklung bezeichnet worden ist. Auch sie be-

ziehen sich durchweg auf die dem Bewusstsein gegebene Wirklichkeit; aber nicht, um sie in ihrem Wesen zu verstehen, in der Fülle ihres concreten Seins anzuschauen, sondern um sie zu negiren. Natürlich gibt es keine Negation ohne Bezug auf eine gegebene und entgegenstehende Position. Auch das Glaubensbewusstsein, in welcher Form immer es auftreten mag, hat ein Wirklichkeitsbewusstsein zur Voraussetzung. Und es gibt eine doppelte Form der Negation: aus der Wirklichkeit diejenigen Züge wegzulassen, welche Wünschen und Herzensbedürfnissen widersprechen, und die Wirklichkeit (d. h. eine höhere, auf diese Weise gereinigte Wirklichkeit) mit all dem auszustatten, was in der gegebenen Wirklichkeit Gegenstand der Sehnsucht und des Verlangens ist. Auch diese Form des tertiären Bewusstseins hat ihre Verificirung, welche sie trotz ihrer weiten Entfernung von der Wirklichkeit noch mit dieser zusammenknüpft: das religiöse Erlebniss, die innere Erhebung und Stärkung, welche das Anschauen des Vollkommenen, über die Schranken der Wirklichkeit Erhabenen gewährt; die Hoffnung auf eine bessere Wirklichkeit über der gegebenen; das gelegentliche Zusammentreffen des Ganges der Wünsche mit dem Weltlauf.

70. Zwischen Wissenschaft, Kunst, Religion gibt es, wie scharf auch das Vorstehende ihre specifischen Eigenschaften zu bestimmen versucht hat, in Wirklichkeit keine festen Grenzen. Sie stammen ja aus der allgemeinen Gesetzmässigkeit des Bewusstseins auf seiner tertiären Stufe; ihre begriffliche Scheidung ist nur eine Abstraction aus der Fülle des geistigen Lebens, welches die Kräfte, aus denen Wissenschaft, Kunstwerk, religiöser Glaube als Producte entspringen, in stetem Zusammenwirken zeigt. Es handelt sich nur um ein relatives Ueberwiegen des einen oder anderen. Alle wissenschaftliche Arbeit des Menschen ist genährt von künstlerischen Tendenzen, von Bedürfnissen der Harmonisirung, der Vereinheitlichung; getränkt von Speculation, die ihren religiösen Ursprung schlecht verleugnen kann. Alle Kunstübung ist, namentlich soweit es sich um die technische Beherrschung des Materials handelt, der Wissenschaft, d. h. der exacten Erkenntniss und Feststellung objectiver Verhältnisse und Gesetze des Wirklichen,

enge verschwistert; alle Kunst hat in den Vorstellungen des religiösen Glaubens einen unerschöpflichen Nährboden, und umgekehrt findet der Glaube in der Kunst eine nie versagende und unersetzliche Stütze. Denn die Kunst lässt das Unmögliche im Bilde schauen, in ein sinnfälliges Symbol eingehen; sie umgibt es mit dem Scheine der Wirklichkeit und verkündet von dem Unbeschreiblichen: „Hier ist es gethan!“ Und immer wieder, wenn auch mit misstrauischem Bangen und heimlichen Verwünschungen, sucht selbst der Glaube das Bündniss mit dem Denken, um sich nicht allzu beschämt seine Blindheit selbst eingestehen zu müssen; um in gewissen Zügen der mit gläubigem Sinne durchforschten Wirklichkeit den Erweis dafür zu finden, dass sein Inhalt, wenn auch über die gemeine Wirklichkeit erhaben, darum doch ahnungsvoll in dieser wurzle; dass sein Traum die wahre Welt und diese Wirklichkeit vergänglich und nichtig wie ein Traum sei.

71. Damit sind die Grundlinien für die Stellung der gestaltenden Activität des Bewusstseins zu der Welt überhaupt gegeben. Das Bewusstsein, speciell der von Phantasie und Denken beherrschte Wille, gestaltet nicht nur, es wird auch immerfort gestaltet; es ist in keinem Sinne *causa sui*, sondern Product zahlloser Einwirkungen. Aber da diese Einwirkungen nicht bloss vorübergehend sind, sondern, zum Theil wenigstens, festgehalten werden und sich summiren, so baut sich aus ihnen im Laufe der Zeit etwas auf, das dem Aeusseren und seinen Einwirkungen als selbständiger Wesenskern, als Individualität, gegenüber steht, und das, wie es von aussen gestaltet worden ist und gestaltet wird, so auch seinerseits das Aeussere gestaltet. Mit anderen Worten: Der bewusste, denkende Wille des Menschen ist nicht bloss Product in der Welt, sondern auch Factor; eine Kraft unter anderen Kräften; und darum aus der menschlichen Entwicklung nicht zu eliminiren. Die Evolution der Menschheit ist nicht, wie ein übertriebener Naturalismus es bisweilen darzustellen suchte, das Werk blinder Naturkräfte, die den Fortschritt besorgten, wie sie den Aufbau des Planetensystems besorgt haben; sondern das Ergebniss stetigen Zusammenwirkens der blinden Naturkräfte mit den sehend gewordenen Naturkräften, d. h. menschlichen Zweckgedanken.

Wenn die Wirklichkeit und ihre Kräfte allenthalben das menschliche Denken, die menschliche Zweckthätigkeit beeinflussen, so umgekehrt auch menschliche Zwecke jederzeit die Wirklichkeit. Ohne die Berücksichtigung dieses unaufheblichen Wechselverhältnisses gibt es kein wahres Verständniss menschlicher Entwicklung.

72. Aus diesen Aufstellungen ergibt sich einerseits die ausserordentliche Mannigfaltigkeit der menschlichen Bewusstseinsinhalte (Weltbilder), anderseits die relative Uebereinstimmung zwischen denselben, welche wenigstens theilweise Verständigung zwischen den bewussten Wesen möglich macht. Jeder Mensch sieht von der Welt den Theil, mit welchem er direct oder indirect in Berührung gekommen ist, und zwar nur soviel, als seine Fähigkeiten von demselben aufzunehmen und zu verarbeiten vermocht haben. Er sieht sie aus seinem Gesichtswinkel und mit seinen individuell bestimmten Augen. Jedem Menschen aber steht eine Welt gegenüber, welche regelmässige Formen des Seins und der Veränderung besitzt, und jeder Mensch verarbeitet dies objectiv Gegebene nach den nemlichen allgemeinen Gesetzen des Bewusstseins.

73. Beim Aufbau der tertiären Stufe tritt zu den bisher besprochenen Factoren, der Receptivität und Spontaneität des Bewusstseins und der Einwirkung der Aussenwelt, noch ein dritter, nemlich der Einfluss des geistigen Milieus, des in der menschlichen Gesellschaft ausgebildeten objectiven Geistes. Unter objectivem oder allgemeinem (intersubjectivem) Geiste sind zu verstehen die Gedanken, welche in anderen bewussten Individuen vorhanden sind, sofern dieselben durch Mittheilung übertragbar und namentlich soweit sie in Symbolen (Sprache, Kunstwerke, Maschinen, Gesetze, Einrichtungen) objectiv fixirt sind. Der objective Geist bildet eine Welt für sich, eine aus der geistigen Activität stammende zweite Natur über der Natur, welche zwar nur von hervorragenden Individuen geschaffen wird, aber bis zu einem gewissen Grade wenigstens von Allen angeeignet werden kann und insofern das allgemeine geistige Erbe der Menschheit darstellt. Denn kein Individuum erschafft sich die Geisteswelt, in welcher es lebt und in welche es die primären und secundären Gebilde seines Bewusstseins einordnet,

allein und selbständig; es empfängt sie zum weitaus grössten Theile als eine fertige überliefert aus der Wechselwirkung des individuellen mit dem allgemeinen oder menschheitlichen Geiste. „Erkenntniss“ (wir dürfen hinzusetzen Kunst und Religion) „ist ein socialer, kein individual-psychologischer Begriff“ (Riehl). „Dass der Mensch ist, verdankt er der Natur; dass er Mensch ist, dem Menschen. Wie er nichts physisch vermag, ohne den Menschen, so auch nichts geistig“ (Feuerbach).

Der Begriff des objectiven Geistes, ein kostbares Erbstück der HEGEL'schen Philosophie, ist durch FEUERBACH und COMTE, ganz besonders aber durch die Arbeiten von LEWES, SCHÄFFLE, LILIENFELD, weiter ausgebildet und wissenschaftlich begründet worden. In eindringender Analyse hat neuerdings namentlich BALDWIN, Das sociale und das sittliche Leben etc., die Wechselwirkung zwischen Individuum und Gesellschaft bis in die Wurzeln klar zu legen versucht.

74. Der Aufbau dieser objectiven Geisteswelt begründet den unermesslichen Unterschied des thierischen und menschlichen Bewusstseins im heutigen Dasein. In der Thierwelt kann nur dasjenige innerhalb einer Gattung überliefert werden, was der physischen Organisation so eingeprägt ist, dass es sich als automatischer Reflex oder in der Form des Instinctes vererbt. Im Bereiche der Thierwelt wird darum auch nichts gelernt; denn jedes Individuum besitzt die natürlichen Fähigkeiten seiner Gattung von dem Augenblick an, da es ausgewachsen ist. Zwar hat sich die neuere Wissenschaft daran gewöhnt, von einer Entwicklungsgeschichte der Thierwelt zu reden und die Vielgestaltigkeit der jetzigen Lebewesen als das Resultat eines historischen Processes aufzufassen. Aber es ist ohne Weiteres klar, dass der Ausdruck „Geschichte“, angewendet auf die allmähliche Abänderung der organischen Formen, nur einen übertragenen und uneigentlichen Sinn haben kann. Anders beim Menschen. Hier bildet die Summe dessen, was im Laufe der Entwicklung des Geschlechts geistig erarbeitet und aufbewahrt worden ist, die Cultur, einen ganz selbständigen Bestandtheil dessen, was man im 18. Jahrhundert „die menschliche Natur“ genannt hatte. In die Cultur muss jedes Individuum hineinwachsen, wenn es Mensch werden will. Die ererbte Anlage, die Natur im strengen Sinne, gibt nicht den Menschen,

sondern den Wilden oder das Thier. Beim Thiere verschwindet dasjenige, was es sich im Laufe seines Lebens aneignet, gegen dasjenige, was es als ererbte Anlage in fester genereller Gestalt mitbringt: es kommt auch in physiologischem Sinne als ein fertiges Wesen zur Welt. Beim Menschen verschwindet dasjenige, was er als erbten Besitz mitbringt, gegen dasjenige, was er sich im Laufe des Lebens aus den überlieferten Schätzen der Gattung aneignet: der Neugeborene besitzt nur ein sehr unvollkommenes Gehirn im Vergleich zu der späteren Entwicklung dieses Organs. Das Leben jedes in der socialen Gemeinschaft lebenden Individuums ist darum ein beständiger Ausgleich zwischen seinen ursprünglichen Fähigkeiten und dem geistigen Gattungsbesitz. Darum ist das Leben des Menschen umso mehr ein langes Lernen, je stärker und reicher die ursprüngliche Anlage des Individuums ist (vergl. oben III, 7 u. 10). Dieser Ausgleich zwischen der individuellen Anlage und dem geistigen Gattungsbesitz wird vor Allem durch die Sprache bewirkt, und die unermessliche Bedeutung der von ihr vermittelten Wechselwirkung zwischen subjectivem und objectivem Geist wird durch nichts deutlicher, als durch die Thatsache, dass derjenige Mensch, dem durch Mängel seiner physischen Organisation diese Wechselwirkung versagt ist, d. h. der Taubgeborene, sich trotz der reichen und mannigfaltigen Einwirkungen, welche ihm die übrigen Sinne, namentlich das Gesicht, zuführen, nur wenig über den Schwach- oder Blödsinnigen zu erheben im Stande ist, solange ihm nicht durch zweckmässigen Unterricht für die fehlende Wort- und Tonsprache ein Ersatz geschaffen wird. Der Mensch ohne Sprache, d. h. ohne Berührung mit der Gattungsvernunft, ist nur ein thierisches, kein denkendes Wesen, dem Wilden weit nachstehend. Diese Behauptung, deren Richtigkeit der heute in allen Culturländern so entwickelte Taubstummenunterricht und seine grossartigen Ergebnisse fast vergessen machen könnte, wird durch die Auffassung bestätigt, welche in früherer Zeit auch die erleuchtetsten Geister von den Taubstummen hatten. Aristoteles (*De animal. hist.* IV, 9) und Hippokrates (*De carnibus* VII, 3) rechnen die Taubstummen einfach zu den Blödsinnigen und erklären selbst die Bildungsbemühungen bei ihnen für nutzlos. Die Beschreibungen heutiger

Taubstummenlehrer von dem Wesen des unbelehrten Taubstummen machen dies wohl erklärlich. Er fasst nur den augenblicklichen Eindruck auf; er vermag nichts festzuhalten, nichts zu vergleichen und zu begreifen. Nicht nur intellectuell, auch moralisch fehlt ihm die Gattungsvernunft. Nichts führt so unmittelbar in das Innere der anderen Wesen ein, als die Stimme, der Schrei. Dem Taubgeborenen fehlt diese Brücke. Kein menschliches Wesen ist nach übereinstimmenden Beobachtungen im Allgemeinen mehr in sich abgeschlossen und fühlloser gegen Andere, als der Taubgeborene ohne Unterricht. (Vergl. die Litt. zu III, 6, namentlich Walther, Geschichte des Taubstummenbildungswesens.)

75. Die Wirkungen des objectiven Geistes treten in der Entwicklung des menschlichen Geschlechts theils überhaupt an die Stelle dessen, was in der thierischen Welt die Vererbung erworbener Eigenschaften leistet, theils fügen sie dem, was auch beim Menschen vererbt werden kann, eine ganz ausserordentliche Steigerung hinzu. Denn in der Thierwelt können erworbene Eigenschaften nur innerhalb einer Species und durch die natürliche Geschlechtsfolge auf die Nachkommen überliefert werden, und es bleibt der Fortschritt also an den organischen Zusammenhang der Individuen gebunden. In der Menschenwelt aber erhebt sich mittels des objectiven Geistes über diesen organischen Zusammenhang ein höherer, ideeller, in welchen jedes Individuum unabhängig von seiner Abstammung eintreten kann und dessen es sich als Mittel zu eigener Vervollkommenung zu bedienen vermag. Was ein Mensch gedacht, erfunden, geschaffen und in Symbolen des objectiven Geistes ausgeprägt hat, das bleibt, solange diese Symbole bestehen und verständlich sind, zugänglich für alle Menschen — alle haben eine Art geistiges Miteigentum daran oder können es wenigstens erwerben. Der lichtvolle Gedanke, das erhebende Kunstwerk, die bahnbrechende Erfindung — sie alle sind ein $\kappa\tau\eta\mu\alpha$ ἐς ἀεί, das oft nach Generationen und Generationen noch seine zündenden Wirkungen übt. Auf dem objectiven Geiste beruht daher die Möglichkeit und die Schnelligkeit des Fortschritts in der Geschichte der Menschheit.

76. Die That Sache des objectiven Geistes neben dem

organischen Zusammenhang der Generationen unter einander bildet die wissenschaftliche Realität dessen, was in volkstümlichen, mythologischen Glaubenslehren als Idee der persönlichen Unsterblichkeit des individuellen Geistes auftritt, und von der dualistischen Psychologie, welche ein blosses Abstractum des Denkens, die Seele (II, 1 u. 38), für ein reales Wesen, eine unkörperliche Substanz nahm, mit vielen nichtigen Scheingründen vertheidigt worden ist. Für denjenigen, welcher gelernt hat, das Leben der organischen Wesen als eine Totalität aufzufassen, innerhalb deren somatische und psychische Vorgänge zwar in Gedanken, aber niemals in Wirklichkeit getrennt werden können, bedarf es einer Widerlegung dieser scholastischen Beweise für die Unsterblichkeit des Individuums ebenso wenig, wie es für denjenigen, welcher auf dem Boden der heutigen Naturwissenschaft und ihrer Erkenntniss steht, einer Widerlegung des Wunder- und Dämonenglaubens früherer Jahrhunderte bedarf. Das Leben ist ewig, insofern es sich von Generation zu Generation durch Befruchtung und Zeugung und Metamorphose seiner Gestalten fortpflanzt. Das Leben ist freilich individualisirt; denn das Keimplasma, die Reproductionszellen, auf welchen die Fortpflanzung beruht, ist in jedem Menschen verschieden. Aber kein menschliches Wesen setzt sich einfach in seinen Nachkommen fort. Die zweigeschlechtliche Fortpflanzung schafft aus der Vereinigung zweier individueller Keime ein neues Wesen, welches die Abstammung zwar nicht verleugnen kann, aber doch niemals einfaches Abbild des einen oder anderen seiner Erzeuger ist (III, 9). Mit dem Leben, welches durch das Keimplasma getragen wird, ist auch der Geist ewig; aber in einem noch höheren Sinne. Im geistigen Leben der Individuen setzen sich nicht einfach nur die Anlagen der Erzeuger fort. Indem das Schaffen und Wirken der Individuen sich im objectiven Geiste verkörpert, gewinnt derjenige, dem diese Verkörperung gelungen ist, die Möglichkeit, durch das, was er war, und mit dem Besten seines Könnens, für eine kürzere oder längere Reihe von Generationen lebendig zu bleiben und fortzuwirken. In zahllosen, unausdenklichen Abstufungen zieht sich diese Continuität des Individuellen, als That, als Gedanke, durch das Leben der Mensch-

heit. Der objective Geist, die lebendige Ueberlieferung, die geschichtliche Erinnerung, die Aufbewahrung der Werke der Kunst, Wissenschaft und Technik — das ist der Ahnensaal unseres Geschlechts. Die individuellen Formen und Träger des Bewusstseins sind vergänglich und wechselnd; aber im Gesamtgeiste erhält sich fort, was irgend Werth hat, behauptet zu werden.

77. Mit Hülfe des objectiven Geistes gewinnt der Mensch ein abgekürztes Verfahren, welches ihm gestattet, Denkhätigkeit und Wahrnehmungsthätigkeit zu verschmelzen und in seinen Wahrnehmungen einfach die von Anderen mühsam aus ihrer Erfahrung entwickelten Gedanken wiederzufinden, statt sie selbst in langer Arbeit entwickeln zu müssen. Aber dies hat auch seine Kehrseite. Indem der Mensch die Gedanken Anderer in den Dingen wiederfindet, an ihnen nur wahrnimmt, was Andere wahrgenommen haben, schliesst er sich zugleich bis zu einem gewissen Grade ab von dem unerschöpflichen Mutterboden des Erkennens, welcher Anschauung, unmittelbares Erleben der Dinge heisst. Und es ist Zeichen der höchsten geistigen Begabung auf allen Gebieten, sich neben diesem durch den objectiven Geist oder die Geschichte prädestinirten Denken und Wahrnehmen die freie Beobachtung zu erhalten, welche alle überkommene Auffassung nur benutzt, um, zu den Dingen selbst zurückkehrend, an ihnen etwas zu bemerken, was noch Niemand gefunden, Zusammenhänge zu entdecken, an welche kein Anderer je gedacht hat, Formen zu schaffen, welche Niemand vordem geschaut hat.

78. Auf diesem psychologischen Grunde ruht der durch das ganze Leben unseres Geschlechts in hundertfachen Gestalten sich hindurchziehende Kampf zwischen Alten und Jungen, Routine und Genie, Erhaltung und Fortschritt, welcher niemals aufhören und niemals geschlichtet werden kann, weil er in den allgemeinsten Verhältnissen unseres psychischen Wachstums angelegt ist. Denn auch die höchste Stufe des Bewusstseins ist beherrscht von der beständigen Wechselwirkung zwischen Receptivität und Spontaneität, zwischen dem gelehrigen Aufnehmen und Aneignen dessen, was dem Geiste der Vergangenheit angehört, und dem Drange nach selbständiger

Gestaltung unserer Gedankenwelt. Nicht nur passive und active Individuen stehen in jedem Zeitpunkte neben einander, auch ganze Völker; und so wechseln auch passive und active Perioden mit einander ab: auf Zeiträume, in welchen die Menschheit völlig unter dem Banne der Vergangenheit zu liegen scheint, folgen Generationen eines stürmischen, jubelnden Vorwärtsschreitens, in denen es den Anschein gewinnt, als sollte Alles von Grund auf neu werden. Das eine wie das andere ist Täuschung. Dem Zeitalter der Stabilität fehlt nicht völlig die treibende Kraft, wenn die Bewegung auch so langsam ist, dass sie dem Stillstand gleicht; dem Zeitalter der kühnsten Neuerung fehlt nicht die Last der Vergangenheit, wenn sie auch im Augenblick des Fluges kaum gefühlt wird. Und so ist auch kein normales Individuum ganz ohne geistige Eigenart, nur Product derer, die vor ihm waren, und keines absolut schöpferisch, nur Eigenes gestaltend.

Zweiter, specieller Theil.

IV. Capitel.

Die Empfindungen.

1. Abschnitt.

Formen und Gesetze der Empfindungen im Allgemeinen.

VOLKMANN, Psychol. I. Bd. § 32—45, wöselbst die ältere Litterat.; GEORGE, Die fünf Sinne; BERNSTEIN, Die fünf Sinne des Menschen; MACH, Beiträge z. Analyse d. Empfindungen; PREYER, Die fünf Sinne; Elemente der reinen Empfindungslehre; Naturwissensch. Thatsachen u. Probleme; Die Seele des Kindes; BAIN, The Senses and the Intellect; TAINE, Der Verstand, III. Buch; WUNDT, Phys. Psych. I. Bd. VII. u. IX. Cap.; Vorlesungen, II, III u. f.; KÜLPE, Grundr. d. Psych. I. Thl. 2. Cap.; ZIEHEN, Physiol. Psychol., Vorlesg. 4, 5, 6. EBBINGHAUS, Grundzüge, I. Bd.; SANFORD, Experimental Psychology. Viel Werthvolles z. allgem. Theorie der Empfindung und reiche litterarische Angaben in der Monographie von DESOIR, Der Hautsinn, u. bei VIGNOLI, Della Genesi delle Notizie Sensate. Vergl. dann insbesondere die zu I, 36 angeführte Litteratur.

1. Unter Empfindung verstehen wir nach III, 42 u. 43 einen im Centralorgan auf Veranlassung eines ihm von den peripheren Organen zugeführten Nervenreizes entwickelten Bewusstseinszustand, in welchem ein qualitativ und quantitativ bestimmtes Etwas (Inhalt, Aliquid) zur innerlichen Erscheinung kommt. Dieses wird in der englischen und französischen Psychologie auch als das präsentative oder perceptive Element in der Empfindung bezeichnet.

2. Was hier Inhalt der Empfindung genannt wird, ist ein letztes, unzerlegbares Element der subjectiven Erfahrung,

welches wohl physische Antecedentien hat, aber keine psychischen, und darum sich nicht beschreiben und nicht analysiren, sondern nur unmittelbar erleben lässt. In unserem unmittelbaren Bewusstsein, d. h. in der Empfindung selbst, erfahren wir weder etwas von den physikalisch-chemischen Processen, welche den Reizen zu Grunde liegen, noch von der durch die Reize veranlassten Nervenbewegung, sondern nur eine Aenderung unseres Bewusstseinsinhaltes, einen nach den IV, 26 bezeichneten Richtungen bestimmten Eindruck, welcher mit Bewegungsformen physikalischer und physiologischer Medien keinerlei Aehnlichkeit besitzt (s. II, 27—29). Wo das unmittelbare Erleben einer Empfindungsqualität wegen eines Defectes in der sinnlichen Organisation unmöglich ist (wie bei den Taub- oder Blindgeborenen), können die den sinnlichen Qualitäten entsprechenden Bewusstseinsinhalte auf keine andere Weise erzeugt, sondern es können nur durch Beschreibung, durch die Symbolik der Sprache, durch Berufung auf gewisse Gefühlserfahrungen, Stellvertretungen oder Surrogate geschaffen werden (vergl. III, 6 u. IV, 25).

3. Physiologische Voraussetzung der Empfindungen ist nach II, 8 u. 10 in allen Fällen das sensible Nervensystem, welches in seinen Verästelungen und Ausbreitungen den gesamten Organismus durchzieht und ohne dessen Thätigkeit Empfindungen überhaupt nicht zu Stande kommen können. Allein es sind ganz verschiedene Pfade und Gliederungen der Nervensubstanz, durch welche die verschiedenen Empfindungsarten dem Bewusstsein zugeführt werden. Die eigentlichen Sinnesorgane bestehen aus Nervenbahnen, welche in kurzem Laufe aus dem Centralorgan nach gewissen Stellen des Kopfes führen, wo sie sich, in zum Theil höchst kunstvollen Apparaten (Sensorien), auf kleinstem Raum in mikroskopischer Feinheit ausbreiten. Dagegen erscheinen die Nerven, welche die Empfindungen des Hautsinnes, der Mobilität und der Vitalität vermitteln, in einer unübersehbar grossen Anzahl durch den ganzen Körper und über die ganze Oberfläche desselben verbreitet; und diese Nerven münden durchaus nicht sämmtlich unmittelbar in's Centralorgan, sondern theils in's Rückenmark, theils in den Nervus sympathicus. Aus diesem Grunde gelangt,

wie die Erfahrung am gesunden wie am kranken Menschen durchaus bestätigt, immer nur ein verhältnissmässig kleiner Theil der in diesen Nerven erzeugten Reize in's Gehirn und damit zu deutlichem Bewusstsein; und es erklärt sich daraus die Thatsache, dass viele Vorgänge im organischen Leibe nur in pathologischen Zuständen, d. h. bei abnormer Reizung, Empfindungen erzeugen.

4. Auf der Beobachtung dieser Thatsachen beruht die Eintheilung der menschlichen Empfindungen in sensitive und sensorielle, wobei der Begriff des Sensoriums die strengere Einheitsform des Sinnesorgans bedeutet, während sensitiv alle diejenigen Empfindungen heissen, welche aus Nervenendigungen stammen, die über grössere Regionen der Oberfläche oder des Innern des Leibes vertheilt sind. Vielfach hat man die sensitiven Empfindungen unter dem gemeinsamen Namen des Gefühlssinns zusammengefasst und diesen als den allgemeinen Sinn, welcher die Grundform der Empfindung überhaupt repräsentire, den sensoriellen Sinnen als den speciellen gegenübergestellt, was sich auch biogenetisch rechtfertigen lässt (s. IV, 6). Die Bezeichnung „Gefühlssinn“ aber ist vielfach irreleitend und aus diesem Grunde besser ganz zu vermeiden.

5. Die Ursachen der Nervenreize können theils entoperipherisch sein: gewisse rasch sich vollziehende Veränderungen in der Beschaffenheit des Blutes und der Gewebsflüssigkeiten, welche innerhalb des Organismus und im Verlaufe seiner vitalen Functionen entstehen; theils epiperipherische: physikalische oder chemische Einwirkungen auf die Endigungen der Sinneswerkzeuge, welche ausserhalb des Organismus erzeugt werden. Dieser Unterschied wird bedeutungsvoll für die Ausbildung jener Vorstellungen, durch welche wir unserem Leibe eine Mittelstellung zwischen dem Ich und dem Nicht-Ich (der Aussenwelt) anweisen (IX, 54). Wie es aber für unsere Selbstbeobachtung keine völlig scharfe Grenze zwischen äusserer und innerer Wahrnehmung gibt, so auch nicht zwischen Empfindungen, die entoperipherisch, und solchen, die epiperipherisch erregt sind. Wo die Intensität der epiperipherischen Reize zu schwach wird, um noch eine Empfindung zu erzeugen, da bleibt noch der von den Circulations- und Ernährungsvorgängen

des betreffenden Organs selbst hervorgerufene entoperiphere Reiz übrig. So ist im Auge, auch ohne dass man irgend einen Gegenstand sieht, doch stets eine Lichtempfindung vorhanden, und ebenso im Ohr, auch wenn keine Schallreize an dasselbe dringen, immer eine Gehörsempfindung. Man empfindet die Finsterniss, d. h. den Contrast zwischen einzelnen flüchtigen entoptischen Lichtreizen und dem Dunkel des Sehfeldes; und man hört die Stille, d. h. den Contrast zwischen dem entotischen Summen des Ohres und dem Fehlen der äusseren Reize. Auf unserer Stirn oder einem beliebigen anderen Theil der Hautoberfläche fehlt die Empfindung des Sehens und Hörens; in Auge und Ohr ist sie im wachen und bewussten Zustande immer vorhanden, wenn auch als Empfindung geringster Intensität. Ebenso ist es mit dem Tastsinn. Sieht man von allen epiperiphere Reizungen desselben ab, so besitzt die Haut eine von der Menge und Temperatur des sie ernährenden Blutes abhängige Spannung. Für Geschmack und Geruch gilt Entsprechendes: die Mundflüssigkeit gewährt stets eine gewisse Geschmackserregung; Geschmacks- und Geruchsnerven sind warm und allein schon durch die Bewegung des sie ernährenden Blutes afficirt. Entoperiphere Reize können sich so steigern, dass sie Empfindungen hervorrufen, welche den durch epiperiphere Reiz erregten ähnlich werden (s. IV, 21). Anderseits erscheinen gewisse Qualitäten, welche wir zur epiperiphere Empfindung rechnen, wie sie durch Reize auf der Hautoberfläche erregt werden (Wärme, Kälte, Druck, Reibung, Stoss), auch unter den Empfindungen, welche entoperiphere, in den Systemen der Vitalität und der Muskulatur, erregt werden. Aus diesem Grunde ist die topographische Eintheilung der Empfindungen zu ergänzen durch eine andere, welche die Modalität der Reize zum Eintheilungsgrund nimmt und demgemäss unterscheidet: a) Stossbewegungen: Gehörs-, Berührungs-, Temperaturwahrnehmungen; b) chemische Bewegungen: Geschmack und Geruch; c) Aetherbewegungen: Licht. Der organische Reizungsvorgang in den Endapparaten der sensiblen Nervenfasern, welcher diesen verschiedenen Modalitäten entspricht, kann selbst ein physikalischer oder chemischer genannt werden. Man redet daher auch von mechanischen und chemischen Sinnen

und rechnet zu den ersteren den Drucksinn und den Gehörssinn; zu den letzteren den Temperatursinn, Geruchs-, Geschmacks- und Gesichtssinn. Bei den ersteren besteht der Sinnesreiz selbst unzweifelhaft in einer periodischen Bewegung äusserer Medien, und es lässt sich erweisen, dass er als solcher an die Nervenenden herantritt; bei den letzteren liegen gewichtige Gründe für die Annahme vor, dass im Sinnesorgane der äussere Reiz in einen aus chemischen Molecularbewegungen bestehenden inneren Reiz umgesetzt wird.

6. In nahem Zusammenhange mit dieser Eintheilung steht die Unterscheidung der Sinnesgebiete in Sinne der Nähe und Sinne der Ferne. Alle Sinnesreize bestehen ihrer objectiven Veranlassung nach in Bewegungen; aber die Sinne der Nähe verlangen, dass das die Empfindung verursachende bewegte Object unmittelbar mit dem reizempfindlichen Theil des Organismus in Verbindung gebracht werde; die Sinne der Ferne begnügen sich damit, dass von demselben eine Bewegung in geeigneten Medien fortgepflanzt werde. Nur Auge und Ohr können in dieser Bedeutung als Fernsinne bezeichnet werden; denn wenn auch beim Geruch die Luft sozusagen als Medium wirkt, welches die Riechstoffe dem Organ zuträgt, so ist doch die materielle Gegenwart des wahrzunehmenden Körpers durch fein zertheilte Masse im Organ und die unmittelbare Berührung nothwendig. Der Hautsinn dagegen vereinigt die Eigenschaften der Sinne der Nähe und der Sinne der Ferne. Er antwortet auf unmittelbare Berührung; aber er wirkt in der Empfindung strahlender Wärme, und bei manchen Thieren auch für Licht (photodermische oder dermatoptische Empfindung), in die Ferne. Er zeigt sich darin, was auch entwicklungsgeschichtlich begründet ist, als das ursprünglichste, noch nicht differenzirte Sinnesgebiet, in welchem die Unterschiede der übrigen noch nicht herausgetreten sind. Empfindlichkeit der Körperoberfläche besteht, soweit thierisches Leben reicht, lange bevor ein nachweisbar gesondertes Nervensystem sich entwickelt hat. Nicht nur die Monere, die bei Berührung ihre Form verändert, auch die Pflanze, die auf einen entsprechenden Reiz ihren Kelch schliesst, besitzt in diesem Sinne Sensibilität. Nur lassen uns bei der Pflanze jene Analogien im Stich, auf Grund deren wir

die physischen Sensibilitätserscheinungen der Thiere mit grösster Wahrscheinlichkeit als von Bewusstsein begleitet, demnach als Aeusserungen der Sensibilität im engeren Sinne, auffassen dürfen.

7. Die Theile des Organismus, aus welchen Empfindungen stammen, lassen sich unter Berücksichtigung der IV, 3 erwähnten Verschiedenheiten der nervösen Structur in drei Gruppen sondern. Wir unterscheiden Organe der Vitalität oder des vegetativen Lebens, welche dem Stoffwechsel dienen; Organe der Mobilität, welche die willkürliche Beweglichkeit des Leibes als solchen oder einzelner Glieder vermitteln; und Organe der Sensibilität oder Sinnesorgane in engerer Bedeutung.

8. Bei dieser Gliederung ist nur zu berücksichtigen, dass die einzelnen Glieder einander nicht wirklich und unbedingt ausschliessen, sondern vielfach in einander übergreifen. Alle Organe der Sensibilität nemlich stehen mit Organen der Mobilität in unabtrennbarer Verbindung, d. h. sie sind durch geeignete Muskelgruppen beweglich; und dasselbe gilt wenigstens von einer Anzahl der Organe der Vitalität (Respiration, Alimentation, Secretion und Sexualität), soweit die in ihnen sich abspielenden Processe auf mechanischen, nicht chemischen Vorgängen beruhen. Und umgekehrt erscheinen wiederum alle Sinnesorgane (soweit nicht ihre specifischen Functionen in Frage kommen) als Theile der allgemeinen Vitalität des organischen Leibes, in welche sie durch eine grosse Anzahl sensibler Nervenendigungen eingereiht sind. Beides aber ist, wenigstens in den Organen der eigentlichen Sensibilität, von einander trennbar. Beim normalen Sehen und Hören werden unserem Bewusstsein nur Licht-, Farben- und Toneindrücke zugeführt; Farbe und Ton werden empfunden, nicht Zustände des Auges und des Ohres. Wenn sich Organempfindungen in die Empfindungen der Inhalte, die das Organ vermittelt, einschieben, so werden sie als Störungen betrachtet. Nur manche von diesen Organempfindungen (insbesondere gewisse aus den Muskeln der betreffenden Organe stammende Empfindungen) sind zugleich für die bestimmtere Ausbildung der dem betreffenden Organ entsprechenden Sinnesinhalte bedeutungsvoll (bes. V, 143).

9. Je mehr in einer Gruppe von Empfindungen nur die

Zustände des empfindenden Organs selbst zum Bewusstsein kommen, umso geringer ist der in ihr sich darbietende Inhalt (das präsentative Element), und umso geringer ihre Bedeutung für die Erkenntniss der Aussenwelt. Und je mehr die specifischen Organempfindungen zurücktreten, umso stärker wird der präsentirte Inhalt und umso mehr wächst auch seine intellectuelle Bedeutung (vergl. III, 66). In dieser Beziehung stehen die aus der Vitalität stammenden Empfindungen, in welchen ein von den Organempfindungen verschiedenes sensorielles Element überhaupt nicht vorhanden ist, am tiefsten, die Empfindungen des Auges und Ohres am höchsten; während die Empfindungen der Mobilität und der niederen Sinne in wechselnden Combinationen eine Mittelstellung einnehmen (IX, 50).

10. An der Empfindung als Gesamtvorgang sind nach dem Bisherigen zu unterscheiden: 1. der Reiz oder Erreger, — ein physischer Vorgang ausserhalb des Nervensystems. 2. Die durch den Reiz veranlasste Nervenenerregung, ein physiologischer Process, welcher sich selbst in drei Gliedern vollzieht: Aufnahme des Reizes durch die sensible Nervenbahn, entweder durch unmittelbare Application an irgend einer Stelle ihres Verlaufs oder durch die Endapparate der sensiblen Nervenbahnen; Leitung der in diesen hervorgebrachten Erregung nach dem Centralorgan, und Auslösung der dort angesammelten potentiellen Energie. Die Gesamtheit dieser physiologischen Vorgänge wird von Manchen auch als der psychophysische Process bezeichnet. 3. Ein psychischer Vorgang: die innere Wahrnehmung des in's Centralorgan gelangten Reizes als ein bestimmter Bewusstseinsinhalt, ein Aliquid, die Projection dieser Erregung an die periphere Stelle, an welcher der Reiz auf die sensible Nervenbahn traf und — unter Umständen — darüber hinaus in den umgebenden Raum (IX, 4—9). Dies ist die Empfindung im engeren oder rein psychologischen Sinne (III, 43—44).

11. Nervenenerregung und Empfindung werden in der neueren französischen und englischen Psychologie als Impression und Sensation unterschieden. Die Trennung zwischen beiden wird durch die Thatsache nahegelegt, dass wir in gewissen Fällen (bei schwachen Reizen, bei continuirlich wirkenden Reizen, bei

fehlender Aufmerksamkeit) Nervenirregung ohne begleitende Empfindung constatiren können. Die Erweiterung des Begriffes Sensation oder Empfindung in dem Sinne, dass er nicht bloss die aus äusserer Reizung hervorgehenden Bewusstseinsphänomene, sondern alle dadurch in organischer oder nervöser Substanz hervorgebrachten Veränderungen und Erregungen bezeichnet, ist nur im physiologischen Sprachgebrauche statthaft, muss in der Psychologie jedoch zu Verwirrungen führen (s. u. IV, 43). Aber auch in einem anderen Falle zeigt sich der psychophysische Process deutlich als ein Compositum mehrerer Factoren. Er kann nur dann zur Empfindung werden, wenn der periphere Apparat (das Sinnesorgan), die Leitungsbahn (der Sinnesnerv) und die zu dem betreffenden Sinnesapparat gehörige Gangliengruppe der Hirnrinde unversehrt sind und normal functioniren. Die Erfahrung zeigt Störungen des psychophysischen Processes aus dreierlei Ursachen: pathologische Veränderungen der peripheren Apparate, Degenerationen des leitenden Nerven und Störungen der zugehörigen Centraltheile. Und diese centralen Störungen selbst zeigen verschiedene Formen, je nachdem sie innerhalb der Hirnrinde selbst entweder die eigentlichen Sinnessphären oder ihre Verbindungen mit anderen Rindengebieten betreffen. Man spricht in solchen Fällen gestörter Empfindung bei normalem Functioniren des Sinnesorgans und der Leitungsbahn von „Seelenblindheit“ oder „Seelentaubheit“, wofür aber der Name „corticale“ oder „Rinden“-Blindheit, -Taubheit, -Anästhesie u. s. w. weit bezeichnender ist. Die Phänomene, welche unter diesen Begriff fallen, zeigen aber selbst qualitative Verschiedenheiten, je nach dem Sitze der Störung. Es fehlt entweder das subjective Correlat zum Reize, d. h. Lichtreize und Erregungen des Opticus werden nicht in Lichtempfindung, Schallreize und Erregungen des Acusticus werden nicht in Tonempfindung umgewandelt (primäre Form); oder der empfundene Inhalt wird nicht aufgefasst, erkannt, gedeutet, d. h. zu anderen Inhalten in Beziehung gesetzt (secundäre Form). Alle Sinnesgebiete weisen solche centrale Störungen neben denen der specifischen Organe auf. Die merkwürdigsten Phänomene des Ausfallens grösserer oder kleinerer Theile der Gesamtsensibilität bei vollkommener

Unversehrtheit der eigentlichen Sinnesapparate bietet die unter dem Namen der Hysterie bekannte psychische Krankheitsform dar. Sie sind auch für die theoretische Psychologie vom höchsten Interesse, weil sie, wie immer man das Wesen der Hysterie auch definiren mag, deutlicher als jede andere Ausfallserscheinung zeigen, in wie hohem Grade die Wirkung von Sinnesreizen durch centrale Gegenwirkung neutralisirt werden kann. Gerade von der entgegengesetzten Seite her zeigen die Erscheinungen der elementaren Hallucination den gleichen Sachverhalt. Die elementare Hallucination lässt Empfindungen der verschiedenen Sinnesgebiete (vorzugsweise des Gehörs und Gesichts, es kommen aber Hallucinationen auch aller übrigen Sinne vor) entstehen mit voller Deutlichkeit, und der subjectiven Ueberzeugung, dass es sich um wirkliche Wahrnehmungen handle, ohne dass überhaupt ein äusserer, auf die peripheren Organe wirkender Reiz vorhanden wäre (s. u. IV, 16 u. VIII, 7). Diese Beobachtungen pathologischer und klinischer Art haben zuerst gelehrt, was mittlerweile auch die experimentelle Psychologie von anderer Seite her bestätigt hat, dass keine Empfindung nur die einfache Leitung eines äusseren Reizvorganges auf das Gehirn ist, sondern das psychische Gegenstück zu einer Reihe von Transformationen, welche an diesem Reizmaterial durch centrale Processe vorgenommen werden.

Vergl. die Litteratur zu III, 37, IV, 16 u. VIII, 27. Ausserdem STÖRRING, Psychopathologie, und die dort verzeichnete, reiche Litteratur.

12. Es gibt im normalen Verlaufe des psychischen Lebens schlechterdings keine völlig einzelnen, für sich bestehenden und isolirten Empfindungen, Sensationspunkte, sondern durchaus nur Empfindungsreihen, Sensationscontinua. Die sogen. einfache oder reine Empfindung ist eine Abstraction. Es ist der Irrtum aller Irrtümer auf psychologischem Gebiete, zu meinen, dass sich unsere Bewusstseinsentwicklung genetisch aus dem aufbaue, was die Analyse als einfaches Element kennen lehrt. Gegeben ist uns ursprünglich immer ein Complex, und der wirkliche Hergang ist nicht der Aufbau dieses Complexes aus seinen Elementen, sondern die Zerlegung dieses Complexes

in seine Theile. Das Ganze geht im Leben den Theilen voran; nur in der Wissenschaft ist es umgekehrt. Dies gilt von aller Empfindungsthätigkeit überhaupt, in dem Sinne, dass fortwährend im wachen Zustande unsere sämtlichen Sinnesorgane in Thätigkeit sind und uns eine Mannigfaltigkeit von Reizen zugleich und durch einander zuführen, von welchen freilich immer nur ein Theil in bewusste Empfindung umgewandelt wird. Viele unserer Wahrnehmungen treten von Hause aus nur in grösseren Complexen vor das Bewusstsein, so namentlich Geruch- und Geschmacksempfindungen in Verbindung mit einander und dem Hautsinn der Mund- und Rachenhöhle; ebenso erscheinen thermische und haptische Empfindungen engstens verknüpft; optische mit haptischen und kinästhetischen Eindrücken, und wiederum ganz allgemein Empfindungs- und Gefühlselemente mit einander verknüpft. Viele von diesen Complexen hat man erst in später Zeit, auf einem Standpunkt sehr fortgeschrittener psychologischer Analyse, überhaupt in ihre Bestandtheile zu zerlegen vermocht. Dasselbe gilt aber auch von den Empfindungen der einzelnen Sinnesgebiete. Es ist unmöglich, Farbe oder Licht überhaupt wahrzunehmen; wir können nur ein Nebeneinander von verschiedenen Farben, von abgestuften Lichtern, damit aber auch Grenzen, Linien, Formen wahrnehmen; es ist ein mindestens sehr unwahrscheinlicher Fall, dass wir nur einen einzigen momentanen Ton und nicht vielmehr eine Reihe von Schalleindrücken empfangen. Gegeben sind zunächst auch hier immer Complexe, z. B. bestimmte Raumtheile, die sowohl farbig oder geformt sind, und in denen die einzelnen Linien oder Flächen ebenso auf einander wirken, wie die einzelnen Farben; oder bestimmte Tonfolgen, in denen Ton im engeren Sinne und Geräusch, qualitativer und quantitativer Klangwechsel, rhythmische Gliederung und harmonische Verbindung mehrerer Töne, neben einander gegeben sein können. Das Bild ist da vor der Wahrnehmung der einzelnen Gruppen und Gestalten, der einzelnen Linien und Farbentöne; der Satz vor den einzelnen Worten; das Wort vor den Buchstaben; die Melodie vor den einzelnen Tönen und vor ihrer harmonischen Untersetzung. So ist es auf allen Sinnesgebieten, in dem Maasse, als sie eine Mannigfaltigkeit von

verschiedenen Formen der Erregung im Neben- oder Nacheinander zulassen. Die aus dem Zusammenwirken mehrerer Factoren auf eine Organisation entstehende Qualität ist natürlich etwas anderes, als was jeder Factor entweder für sich allein hervorzubringen vermöchte, oder von den anderen so distanzirt, dass er keinen Complex bilden kann. Wir täuschen uns in vielen Fällen über diesen zusammengesetzten Charakter unserer Erlebnisse. Was wir empfinden scheint eine einfache Thatsache, Abbild eines Gegebenen, und doch haben Praxis wie Experiment ausser Zweifel gestellt, dass es nur eine Resultante concurrirender Reize ist. Aber nicht nur gleichzeitig gegebene Eindrücke wirken auf einander, sondern innerhalb gewisser Grenzen ebenso auch solche, die in einer Reihe stehen. Der successive Contrast ist bei allen unseren Wahrnehmungen ebenso bedeutsam wie der simultane. Eine neue Form von complexen Empfindungen entsteht endlich daraus, dass die Receptivität unserer psychophysischen Organisation nicht bloss vorübergehend, sondern dauernd ist, d. h. zugleich Gedächtniss, die Fähigkeit zur Wiederbelebung vergangener Eindrücke (III, 24) und dass wir mit Nothwendigkeit, völlig instinctiv und ohne Reflexion, dasjenige, was wir bereits angeeignet haben, soweit es reproductionsfähig ist, zur Auffassung und Verdeutlichung neuer Eindrücke benutzen, so dass also auch von dieser Seite angesehen jede sinnliche Wahrnehmung ein Compromiss zwischen Altem und Neuem. Subject und Object ist (III, 48, 49, 59).

Vergl. HÖFFDING, Psychol. VB, 1; NATORP zu Stumpf's Tonpsychologie; PREYER, Elem. d. reinen Empfind.-Lehre u. Naturwiss. Thats. u. Probl. S. 126. Dies wird insbes. auch in der neueren anglo-amerikan. Psychologie betont: vergl. SULLY, Outlines, Chap. VII; WARD, Psychol. S. 45—46; JAMES, T. I, Chap. XIII; T. II, Chap. XVII u. S. 134—144; BRADLEY, Logic, Book I, Chap. II. Vergl. neuerdings auch die Untersuchung hieher gehöriger Probleme seitens der Brentanoschule: EHRENFELS, Gestaltqualitäten: MEINONG, Beiträge zur Theorie der psychischen Analyse; WITASEK, Zur Psychologie d. Complexionen.

13. Die überaus complexe Beschaffenheit des Vorganges, durch welchen die Person mittels der Empfindungen fähig wird,

die Vorgänge der Aussenwelt in ihrem Bewusstsein abzuspiegeln, wird (wenigstens was das Seelenleben des Menschen angeht) unwiderleglich durch die Thatsache bewiesen, dass die Umwandlung der äusseren Reize in eine geordnete Empfindungswelt, welche dem entwickelten Bewusstsein so selbstverständlich ist und ganz ohne Zuthun von seiner Seite vorzugehen scheint, von dem Menschen erst gelernt werden muss; dass dazu, wie die Erfahrungen an Kindern und Menschen mit angeborenen, aber später geheilten Sinnesdefecten zeigen, der Besitz normaler Sinneswerkzeuge allein noch nicht genügt, sondern dass erst durch die Häufung und Verschmelzung, die Sonderung und Vergleichung der Eindrücke, das anfängliche Chaos sich in einen Kosmos verwandelt. Man muss sich nur vor zwei Täuschungen hüten, welche in der neueren Psychologie vielfach erfahren worden sind, und eine zum Theil verhängnissvolle Rolle gespielt haben. Aus der Thatsache, dass es keinen völlig ungeformten Stoff im Bewusstsein gibt, weil es niemals bloss einen einzigen, völlig für sich stehenden Reiz geben kann, und weil niemals die Spontaneität des Vergleichens fehlt, welche zum Wesen des Bewusstseins gehört, folgt nicht, wie manchmal gelehrt worden ist, dass wir gar nicht absolute Inhalte, sondern nur Beziehungen, Unterschiede, Veränderungen empfinden. Vor aller Beziehung muss etwas gegeben sein, was bezogen wird. Der Inhalt dessen, was unterschieden wird, kann nicht aus der Unterscheidung entspringen; die Identität des Inhalts nicht aus der Auffassung der Identität (s. oben III, 5, 11 f.). Ferner hat man sich davor zu hüten, jene Vorgänge primärer Unterscheidung und Vergleichung in der Empfindung schon mit der Urtheilsfunction zu identificiren, welche hierin allerdings dem Keime nach steckt, aber erst auf höherer Stufe der Entwicklung selbständig hervortritt und jederzeit eine Denkoperation ist, kein Vorgang der unmittelbaren sinnlichen Wahrnehmung. Man kann das Mannigfaltige eines Sensationscontinuuums vollkommen deutlich in der Empfindung auffassen, ohne zugleich den Inhalt, welcher uns in dieser Form unmittelbar gegeben ist, in Urtheilsacten auseinanderzulegen, was gewiss eine weitere Verdeutlichung dieses Inhalts bewirkt, aber nicht mehr in der Form der sinnlichen

Wahrnehmung, sondern in der Form des Vorstellens und Denkens (s. oben III, 54, 55).

14. Die moderne Psychologie hat diesen völlig klaren, schon von Fechner (Psychophys. II, 86) hervorgehobenen Sachverhalt vielfach verdunkelt. Indem sie in den sogen. psychophysischen Untersuchungen darauf ausging, die Leistungsfähigkeit unserer Sinnesorgane für die Aufnahme verschieden abgestufter Reize genau zu bestimmen — eine Bestimmung, welche selbstverständlich nicht anders als mit Zuhülfenahme der vollständig entwickelten Urtheilsfunction vorgenommen werden konnte (d. h. mittels bewusster Vergleichung von Unterschieden der Qualität und Intensität verschiedener Empfindungen) und unter Zuhülfenahme künstlicher experimenteller Bedingungen —, hat sie den Schein erweckt und nicht immer sorgfältig genug abzuwehren sich bemüht, als sei eine derartige Beurtheilung unserer Empfindungen, oder als sei das Sinnesurtheil so ursprünglich wie die Empfindung selbst, als gehöre das Urtheilen überhaupt in die Reihe der primären Vorgänge. In neuester Zeit ist man von diesen Verirrungen mehr und mehr wieder zurückgekommen, und zwar hauptsächlich dadurch, dass man die bei psychophysischen Experimenten sich ergebenden Urtheilsphänomene zu einem Gegenstand selbständiger Untersuchung machte, wobei sich ergab, dass die Urtheilsthätigkeit das vorhandene Empfindungsmaterial zwar selbstverständlich zur Grundlage hat, aber es vielfach frei verarbeitet. Schon Kant hat übrigens erwähnt, dass es etwas anderes sei, einen Unterschied bloss empfinden, und Dinge als unterschieden erkennen. Eine unterschiedene (vielleicht wäre es noch besser zu sagen eine verschiedene) Empfindung ist noch keine Erkenntniss oder Beurtheilung eines Unterschieds empfundener Gegenstände.

S. BÖHMER, *Physiolog. Theorie der Sinneswahrnehmung* S. 355 ff.; RIEHL, *Kriticismus* II, 1, 1. Abschn. Cap. 3; JAMES, II, Chap. XVII; STERN, *Differentielle Psychologie* 10. Cap. Die Aeusserung Kant's in d. Schlussbemerkung z. Schrift „Ueber die falsche Spitzfindigkeit der vier syllogistischen Figuren.“

15. Die durch spontane Thätigkeit des Bewusstseins ergänzte, geklärte und verdeutlichte Empfindung wird zum Unter-

schiede von dem durch Reiz und psychophysische Erregung zugeführten Rohmaterial sinnliche Anschauung und sinnliche Wahrnehmung genannt. Die Entwicklung des durch die Sinne vermittelten Verkehrs eines individuellen Bewusstseins mit der Aussenwelt stellt sich demgemäss als der Process einer fortgehenden Erhebung und Umbildung des Empfindungsmaterials in Anschauung und Wahrnehmung dar. Die englische und französische Philosophie gebraucht für diese Phänomene die Ausdrücke „Perception“ oder „Présentation“; weit verbreitete Richtungen der deutschen Psychologie wenden das Wort Vorstellung auf alle Bewusstseinsinhalte an, welche eine Combination von Empfindungen, als nicht weiter zerlegbarer Bewusstseinsselemente, enthalten. Indessen bedeutet dies eine Entwerthung des Begriffes Vorstellung und eine Verwischung der Unterschiede von primären und secundären Gebilden (III, 50, 54). Denn sowenig bei der entwickelten Sinneswahrnehmung die Mitwirkung secundärer Gebilde geleugnet werden kann (VIII, 36, 37), sowenig darf man doch darauf das Hauptgewicht legen, wenn ein actuellem sinnlicher Reiz vorhanden ist, welchem das Bewusstseinsphänomen correspondirt. Sowohl der Begriff der Perception als der der Wahrnehmung geht auf die subjective Thätigkeit und auf das ihr entsprechende psychische Gebilde zugleich. Will man die erstere speciell bezeichnen, so empfiehlt sich der Terminus Apperception, über welchen VII, 37, Anmerk., zu vergleichen.

16. Das Zusammenwirken der psychophysischen Receptivität mit der Spontaneität des Bewusstseins in der Sinneswahrnehmung wird auf doppelte Weise illustriert durch die Phänomene der Aufmerksamkeit und der Illusion und ihre Wirkung auf das sinnlich dargebotene Material. Aufmerksamkeit ist der Wille wahrzunehmen. In manchen Fällen wird er erzwungen, d. h. es ist unmöglich, auf gewisse gröbere Reize nicht aufmerksam zu werden (VII, 31). Aber feinere und weniger contrastirende Reize können ablaufen, ohne dass den von ihnen angeregten Nervenprocessen ein Bewusstsein parallel ginge. Erst wenn die Aufmerksamkeit hinzutritt, findet die Umwandlung des physischen Vorganges in einen psychischen Inhalt statt. Darum beruhen die grossen Diffe-

renzen der sinnlichen Wahrnehmungsfähigkeit zwischen den einzelnen Menschen nicht bloss auf Structurdifferenzen der Sinnesorgane, sondern ebensosehr auf psychocentralen Eigentümlichkeiten, der Richtung des Willens, Uebung und Gewohnheit. Der Einfluss dieser Factoren kann erst im Folgenden bestimmter dargelegt werden (IV, 45; VII, 34 ff; VIII, 36 u. 41). Illusion heisst ein präsentatives Bewusstseinsphänomen, welches als Sinneswahrnehmung auftritt, aber nur mit einem Theile seines gegenständlichen Inhalts objectiv, d. h. durch äussere Reize, fundirt ist, während der übrige Theil rein subjectiven Ursprungs ist, und aus associativen Processen entsteht. Sie ist zu unterscheiden von der Hallucination, bei welcher die objective Fundirung gänzlich fehlt und nur eine Erregung der Vorstellungscentren vorhanden ist, welche jedoch nicht zu einer Vorstellung oder Erinnerung führt, sondern dem Subject als eine sinnliche Wahrnehmung, ausgestattet mit der überzeugenden Kraft und der vollen Wirklichkeit einer solchen, erscheint (IV, 11 u. VIII, 7). Die Illusion zeigt nun zwei verschiedene Formen, welche den beiden in der Sinneswahrnehmung zusammenwirkenden Factoren entsprechen: sie entsteht entweder aus einer Störung, Ueberreizung, Atrophie oder sonstigen Veränderung des aufnehmenden Sinnesorganes, wodurch die Reize in einer abnormen Weise modificirt werden; oder sie entsteht durch eine solche psychische Formung und Deutung unvollständig aufgenommener oder nicht genügend in das Sensationscontinuum aufgenommener Reize, welche einen strengeren Vergleich mit dem wirklich Gegebenen nicht aushält. Und gerade bei dieser Form hat die Spontaneität des Bewusstseins, d. h. die bestimmten Inhalten gespannt zugewendete Aufmerksamkeit, einen grossen Antheil. Durch zahlreiche Erfahrungen des gewöhnlichen Lebens wie des psychophysischen Laboratoriums ist es erwiesen, dass man unter einigermaassen günstigen Umständen die meisten Menschen dazu bringen kann, Dinge wahrzunehmen, die thatsächlich nicht vorhanden sind, lediglich weil sie sie bestimmt erwarten und die gegebenen Reize die Möglichkeit bieten, das Erwartete in das Empfundene hineinzulegen.

BINET, *L'Hallucination*; NEWBOLD, *Experimental Induction of Automatic Processes*; DESSOIR, *The Magic Mirror*; JANET, *L'Automatisme Psychologique*; STÖRRING, *Psychopathologie* 7. Vorlesung; PARISH, *Ueber die Trugwahrnehmung*; SULLY, *Die Illusionen*. Vergl. u. VIII, 7; IX, 32. Interessante experimentelle Feststellungen bei SEASHORE, *Measurements of Illusions and Hallucinations*.

17. Die Empfindungslehre bildet ein Grenzgebiet, auf welchem drei verschiedene Wissenschaften: Physik (oder Chemie), Physiologie und Psychologie sich berühren. Physik und Chemie haben die Beschaffenheit der äusseren Reize festzustellen, welche den verschiedenen Arten der Empfindung entsprechen; die Physiologie untersucht die Eigentümlichkeiten der organischen Structur, welche dieselbe zur Aufnahme der Reize geschickt machen, und die Vorgänge der Erregung und Leitung in den Nervenfasern und Nervenzellen; die Psychologie endlich untersucht die durch Reiz und psychophysischen Process entstehenden Bewusstseinserscheinungen als solche, stellt die Verhältnisse zwischen ihnen und den correspondirenden Vorgängen in der äusseren Natur und im Organismus fest, beschreibt die psychischen Merkmale der einzelnen Empfindungsarten. Daran schliessen sich als weitere Aufgaben die Untersuchung, wie durch den im Vorstehenden bezeichneten Process die complexen Empfindungsinhalte, welche das entwickelte Bewusstsein aufweist, aus einfacheren Elementen erwachsen; die Feststellung der Gesetze, nach welchen die Qualitäten der einzelnen Empfindungsgebiete zu unterscheiden und zu vergleichen sind; und endlich die Prüfung der Wichtigkeit, welche die verschiedenen Sinnesgebiete für die Entwicklung des Bewusstseins haben.

Vergl. SCHWARZ, *Das Wahrnehmungsproblem*. Ferner namentlich Böhmer's Schriften z. Theorie der Sinneswahrnehmung. S. d. Index.

18. Die Feststellungen, welche in neuerer Zeit Physik und Physiologie in Bezug auf die Beschaffenheit der Reize und des psychophysischen Vorganges gemacht haben, zeigen zwischen diesen physischen Vorgängen und den correspondirenden Bewusstseinserscheinungen jene tiefe Kluft, jene *μετάβασις εἰς ἄλλο γένος*, wie sie nach den vorausgegangenen Erörterungen (s. oben II, 27—29 u. IV, 2) überhaupt den Uebergang vom

Physischen in's Psychische charakterisirt. Denn die Physik zeigt als objectives Gegenbild der Empfindungsmodalitäten und ihrer specifischen Qualitäten durchaus nur quantitative Verhältnisse, und zwar niemals statische Zustände, sondern nur verschiedenartige, mit einer gewissen Geschwindigkeit ablaufende Bewegungen physischer Medien (Aether, Luft, chemische Substanzen, die organischen Flüssigkeiten und Gewebe) und die Physiologie als psychophysische Voraussetzung der verschiedenen Modalitäten der Empfindung die verschieden geartete Reizbarkeit der Nervensubstanz in den Sinnesorganen und den zugehörigen Bezirken der Grosshirnrinde, welche häufig die „specifische Energie“ der Sinnesnerven genannt wird.

19. Der Begriff der specifischen Energie, welchen Johannes Müller zuerst in die Wissenschaft eingeführt, hat seit diesem Forscher eine tiefgreifende Umwandlung durchgemacht. Müller hatte gelehrt, die Sinnesempfindung sei nicht die Leitung einer Qualität oder eines Zustandes der Aussenwelt zum Bewusstsein, sondern die Leitung einer Qualität oder eines Zustandes eines Sinnesnerven zum Bewusstsein. Veranlasst werde dieser Zustand wohl durch eine äussere oder innere (d. h. epiperiphere oder entoperiphere) Ursache; die diesen Ursachen entsprechenden Zustände seien aber in den verschiedenen Sinnesnerven verschieden und jedem nur bestimmte eigentümlich: sie sind die specifischen Sinnesenergien. Müller stellte also die specifische Energie der Sinnesnerven den äusseren Reizen gegenüber, welche die Empfindungen vermitteln und nicht-specifisch sein sollten. Jeder Reiz (so hat man das Gesetz auch formulirt), der überhaupt wirkt, wirkt nicht mit seinen Qualitäten, sondern die Wirkung hängt lediglich ab von der inneren Einrichtung der betroffenen Nervengruppe. Jegliche Reizung der Drüsenerven bewirkt nur Secretion; jede Reizung der Muskelnerven Zuckung oder Bewegung; jede Reizung von Empfindungsnerven eine Empfindung derjenigen Modalität, die in den betreffenden Nerven präformirt ist. Diese Theorie wurde von vielen anderen Forschern acceptirt und hat lange Zeit eine Art canonisches Ansehen unter den Naturforschern genossen. Das ist umso erstaunlicher, als schon Müller selbst ihre rein subjectivistische Consequenz nicht nur nicht verhüllt, sondern ausdrücklich ge-

zogen hatte. Ganz in seinem Sinne hat noch Helmholtz gesagt, dass der tiefgreifende Unterschied zwischen den Empfindungen der einzelnen Sinnesgebiete ganz und gar nicht abhängt von der Art des äusseren Eindrucks, durch den die Empfindung erregt wird, sondern ganz allein und ausschliesslich durch den Sinnesnerven, der von dem Eindruck getroffen worden ist. Derselbe Forscher nennt darum die Sinnesempfindungen blosser Symbole, und meint, sie entsprächen den Gegenständen der Aussenwelt etwa so, wie die Wortbeschreibung, die wir einem Blinden von der Farbe geben, der wirklich gesehenen Farbe. Es ist klar, dass damit die erkenntnistheoretische Grundlage der ganzen Naturwissenschaft, die ja durchaus auf sinnlicher Beobachtung aufgebaut ist, zusammenstürzt, und man darf sich füglich wundern, dass die Vertreter der Naturwissenschaft solange Zeit gebraucht haben, um über den Widerspruch der Thatsachen gegen diese Theorie in's Klare zu kommen. Die Grundlage der ganzen Lehre war die Beobachtung gewesen, dass optische und akustische Phänomene nicht nur durch Licht und Schall, sondern auch durch mechanische und elektrische Reizung erzeugt werden können. So sicher diese Erscheinungen auch sind (s. u. 21) — sie gehören doch durchaus dem Gebiet des Abnormen an. Das Regelmässige ist vielmehr die Erregung der einzelnen Sinnesgebiete durch die ihnen adäquaten Reize unter Zuhilfenahme der peripheren Endorgane. Nur die durch den Reiz in den Endapparaten hervorgebrachten Wirkungen oder Transformationen vermögen die sensiblen Nervenfasern in Erregung zu bringen. Die Thätigkeit der sensiblen Nerven, vorzugsweise der eigentlichen Sinnesnerven, ist nicht sowohl die Vermittlung zwischen Centralorgan und Aussenwelt, sondern nur die zwischen Centralorgan und Endorgan und die centripetale Leitung der dort hervorgebrachten Erregungen. Die specielle Beschaffenheit der Organe, in welche die Sinnesnerven einmünden, ist aus ihren Leistungen nicht zu eliminiren, sondern diese Organe sind der Beschaffenheit der äusseren Reize angepasst und für das Zustandekommen der Empfindung wesentlich. Sie verstärken die Wirksamkeit der Reize und machen den zu ihnen gehörigen Nerven für Reize empfindlich, denen er bei directer Reizung ganz unzugänglich gewesen wäre. Zahlreiche Versuche haben

erwiesen, dass Reize, welche durch Vermittlung der peripheren Sinnesapparate bestimmte Empfindungen auslösen, bei directer Application auf irgend welche Nervenfaser ganz unwirksam sind. Dies gilt auch ebenso von dem Verhältnisse jeder Gruppe von Sinnesnerven zu den Theilen des Centralorgans, genauer der Grosshirnrinde, in welche sie münden. So sicher es ist, dass die Integrität und Functionsfähigkeit dieser Theile eine unerlässliche Bedingung für die Entstehung der Empfindungen ist, so kann doch kein Beweis dafür erbracht werden, dass die Unterschiede der Empfindungen unter sich lediglich auf einer Verschiedenheit centraler Elemente beruhen. Dagegen spricht aufs Entschiedenste die wunderbar kunstvolle Anlage der Sinnesapparate und die ausserordentliche Verschiedenheit der anatomischen Structur, wie sie beispielsweise die Netzhaut des Auges, das Corti'sche Organ des Ohres und die sensiblen Nervenendigungen in der Hautoberfläche aufweisen, — eine Verschiedenheit, welche die genaueste Anpassung des Organs nicht nur an eine bestimmte Modalität des Reizes (s. u. 26), sondern an ganz specielle Formen des Reizes zeigt. Diese Thatsachen wären unter dem Gesichtspunkte der Evolution und des organischen Werdens ganz unverständlich, wenn man mit J. Müller und seinen Anhängern die entscheidende Ursache der Empfindungsmodalitäten in die Hirncentren und ihre für jede Modalität und Qualität spezifische Function verlegen wollte. Dem gegenüber ist der anatomische Befund der sensiblen Centren des Cortex mindestens zweifelhaft; denn während allerdings Flechsig behauptet, dass sich die einzelnen Regionen des Cortex scharf unterscheiden, erklären andere gewiegte Beobachter, wie Kölliker und Bechterew, dass die Unterschiede der Structur in den Sinnessphären des Cortex secundär und sehr unbedeutend seien.

Zur Geschichte u. Kritik d. Lehre von den specifischen Sinnesenergien reiches Material bei RAU, Empfinden u. Denken; WEINMANN, Die specifischen Sinnesenergien.

20. Ferner: Nicht jeder Reiz, welcher überhaupt auf ein sensibles Endorgan trifft, genügt schon, um dasselbe zur Entfaltung seiner specifischen Energie zu veranlassen; er muss dazu vielmehr eine bestimmte Intensität und Qualität besitzen,

welche keineswegs unendlicher Abstufung fähig ist, sondern sich für jedes Sinnesgebiet innerhalb angebbarer Grenzen bewegt. Es kann darum gar keine Rede davon sein, dass die Beschaffenheit der Reize für das Zustandekommen bestimmter Empfindungen gleichgültig sei. Im Gegentheil: Die sensiblen Endapparate des Organismus sondern aus der Welt der sie umgebenden Reize bestimmte aus, welche ihrer Empfänglichkeit angemessen sind und von ihnen in psychische Elemente umgebildet werden. Den Eigentümlichkeiten der Empfindung also entsprechen verschiedene Anordnungen und Bewegungsformen der umgebenden stofflichen Welt; und die Differenzen dieser materiellen Vorgänge erscheinen da, wo wir uns von denselben eine etwas genauere Vorstellung zu machen im Stande sind, wie bei Ton und Licht, so ungeheuer — das Tonreich zwischen 16 und 40000 Schwingungen, das Lichtreich zwischen 400 und 900 Billionen Schwingungen in der Secunde —, dass einigermaßen begreiflich wird, wie die (physikalische) Analogie zwischen Ton und Licht in der Empfindung verschwindet und sie als völlig getrennte Qualitäten erscheinen. Jedenfalls folgt soviel: Was und wie empfunden wird, ist niemals ausschliesslich von der Beschaffenheit des aufnehmenden Apparates, sondern jederzeit zugleich von der Beschaffenheit der aufzunehmenden Reize abhängig. Nur Aetherschwingungen von bestimmter Wellenlänge erregen das Auge; nur Luftschwingungen von bestimmter Zahl in gegebener Zeit erregen das Ohr; schmecken lassen sich nur flüssige, riechen nur gasförmige Substanzen. Mit anderen Worten: Die sogen. specifischen Energien sind auf Reize einer bestimmten oder adäquaten Beschaffenheit und nur auf diese eingerichtet; es besteht ein teleologischer Zusammenhang zwischen Vermögen und Reiz. Der Sinn dieses Ausdruckes kann aber auf dem Boden unserer heutigen Weltanschauung nicht zweifelhaft sein, welche die Teleologie nur als Ergebniss des gesetzmässigen Zusammenwirkens der Naturkräfte, der Anpassung vorhandener Formen und Combinationen an die umgebenden Medien, der Umbildung des Bestehenden durch die Summation kleinster Wirkungen und durch die Auslese der günstigen, den Bestand und die Leistung einer Combination sichernden, Abänderungen erklärt. Die empfindenden

Organe sind nicht von irgend einer zwecksetzenden Thätigkeit zur Aufnahme bestimmter Reize eingerichtet; sie antworten auch nicht eigensinnig und wahllos auf jeden Reiz mit ihrer specifischen Leistung: die Welt der physikalisch-chemischen Reize hat sich durch fortgesetzte Einwirkung auf das Protoplasma im Zusammenhang der organischen Entwicklung die Organe, welche diesen Reizen entsprechen und eine Abbildung derselben ermöglichen, selbst geschaffen. Freilich gilt dies nicht von der Entwicklung des Individuums, sondern von der Entwicklung des Geschlechts. In ungezählten Generationen hat sich die Anpassung der Nervensubstanz in den einzelnen Organen an die Verschiedenartigkeit der einzelnen Sinnesreize vollzogen und so finden nun diese Reize in den Organen bereits eine functionelle Verschiedenheit der Nerven vor, welche von dem Individuum nicht durch Gewöhnung oder Erfahrung erworben ist, sondern bestimmte Erfahrungen selbst erst ermöglicht. Unsere Empfindungen sind bedingt durch unsere Organisation; diese selbst aber durch die umgebende Natur. So erscheint im Lichte einer entwicklungsgeschichtlichen Denkweise der Phänomenalismus, die Lehre von der Apriorität und Subjectivität der sinnlichen Anschauung, nur als ein aufgehobenes Moment des realen Zusammenhangs zwischen Bewusstsein und Aussenwelt. Die sinnlich wahrnehmbare Welt ist keine Phantasmagorie, sondern ihr Schein ist aufgebaut aus Elementen derselben Wirklichkeit, welche sie spiegelt; denn das Protoplasma selbst, welches unter der Einwirkung von Reizen im Laufe langer Zeiträume sich zu Sinnesorganen gestaltete, entstammt dem allgemeinen Zusammenhang der Wirklichkeit. Andererseits ist sicherlich auch von dem Werden jener psychophysischen Organisation, welche heute dem Menschen eigen ist, die Spontanität des Bewusstseins nicht völlig abzutrennen. Schon in den Anfängen seiner Entwicklung wird das Bewusstsein nicht nur von aussen gemacht — es wirkt auch nach aussen. Zum Mindesten durch den Act der Aufmerksamkeit. Die Feinheit nervöser Structur, welche beispielsweise Auge und Ohr des Menschen zeigen, ist sicherlich nicht nur von den Reizmitteln des Milieu erschaffen worden — denn es kann wohl keine Frage sein, dass die Qualitätsempfindlichkeit dieser beiden Organe für

Tonhöhen und Farbennüancen viel feiner ausgebildet ist, als man nach der Beschaffenheit der in der Natur vorhandenen und regelmässig wirkenden Reize vermuthen sollte —, sondern durch die Aufmerksamkeit auf ungewöhnliche, fremdartige, eben-
 darum aber umso interessantere Reize allmählich herangezogen worden. Sie ist, ebenso wie die ihr correspondirenden Reize, zum Theil wenigstens ein Artefact der Cultur (V, 169; III, 44 f.).

Auch hier ist bezüglich der Grundanschauung auf SPENCER zu verweisen. Vergl. RIEHL, *Kriticismus* II. 1. 1. Abschn. 1. Cap. Reiches entwicklungsgeschichtliches Material bei GRANT ALLEN, *Der Farbensinn*; JOURDAN, *Die Sinne u. Sinnesorgane der niederen Thiere*; LUBBOCK, *Die Sinne der Thiere*; NAGEL, *Der Lichtsinn augenloser Thiere*. Vergl. auch VIGNOLI, *Peregrinazioni Psicologiche* S. 207 ff.: „Della genesi delle notizie sensate;“ und zur Kritik GURNEY, *Power of Sound* Chap. I. § 12 ff.

21. Einige Sinnesnerven (insbesondere der Seh- und Hörnerv) scheinen empfindlich auch für Reize nicht-specifischer Art, wenn dieselben einen bestimmten Intensitätsgrad übersteigen, und beantworten sie mit Empfindungen, welche dem Gebiete ihrer Modalität angehören. Solche Reize heissen nicht-normal oder inadäquat. Es fehlt bei ihnen die vollständige Functionsbeziehung zwischen Empfindung und Reiz, welche die adäquaten Reize auszeichnet. Man kennt beim Auge Druck auf den Augapfel, mechanische oder galvanische Reizung des Nervus opticus und der Netzhaut, ebenso Andrang oder Absperrung des Blutes vom Organ; beim Ohre ebenfalls galvanische Reizung des Nervenstammes, starke mechanische Erschütterung und pathologische Entartungen, die auf denselben drücken, als inadäquate Reize. Ob es irgend eine Erregung der Geschmacks- und Geruchsnerven gebe ausser der normalen chemischen durch gasförmige und flüssige Substanzen, ist Gegenstand vielfacher Controversen. Von Kiesow u. A. wird behauptet, dass die mechanische Erregung der Zungenbasis mit einem Glasstäbchen deutlich eine Sensation des Bitteren hervorrufe. Allein da mit solchen Berührungen der Zungenbasis sehr leicht stärkere oder schwächere Würgebewegungen im Verein mit Ekelempfindungen verbunden sind, so ist keineswegs ausgeschlossen, wie schon Wundt wahrscheinlich gemacht hat, dass diese durch mechanischen Reiz auf der Zunge ausgelösten Geschmacksem-

empfindungen associativ entstanden sind. Bitter ist ja der vorzugsweise Ekel erregende Geschmack und die ausserordentlich starke Mitwirkung associativer Factoren bei den Geschmacksempfindungen eine feststehende Thatsache. Ebenso sind die von manchen Experimentatoren behaupteten Geschmacksempfindungen durch elektrische Reizung von Anderen auf die Zersetzung der Mundflüssigkeit zurückgeführt worden. Dasselbe gilt von dem eigenthümlichen Kathoden- und Anoden-Geruch, den Aaronsohn mittels des elektrischen Stromes erzeugt haben will. Auch diese Versuche sind so ausgelegt worden, dass die Veränderungen, welche der elektrische Strom in der dabei die Nasenhöhle erfüllenden Kochsalzlösung bewirkt, normale Geruchsreize bilden. Selbst die oben erwähnten Fälle der Erzeugung von Licht- und Tonempfindungen durch inadäquate Reize sind in der Weise gedeutet worden, dass es sich hier um combinirte Reizvorgänge handelt, in denen eine adäquate Reizung thatsächlich, wenn auch versteckter Weise wirksam ist. Schon Weber hat in seiner berühmten Arbeit über Tastsinn und Gemeingefühl (s. IV, 54) die Vermuthung ausgesprochen, welche in neuerer Zeit namentlich von Dessoir weiter ausgeführt worden ist, dass Erschütterung des Schädels Schallwellen, die mittels Knochenleitung dem Hörnerven zugeführt werden, und Erregung des in den Augenmedien vorhandenen Aethers Lichtwellen erzeugt. Es ist immerhin auch möglich, dass in diesen Ausnahmefällen die Lehre von der specifischen Energie der Sinnesorgane in dem Sinne Recht hat, dass die Organe auf starke Reize, die ihr Gleichgewicht erschüttern, mit den durch lange Uebung gewohnheitsmässig gewordenen Empfindungsmodalitäten antworten. Und wenn die Thatsache richtig ist, dass auch bei Blindgeborenen durch inadäquate Reize Lichtempfindungen erzeugt werden können, so würde dies beweisen, dass die Lichtempfindung eine Reactionsform ist, welche in den Neuronen des optischen Apparates nicht nur durch individuelle sondern auch durch gattungsmässige Erfahrung begründet wird. In dieselbe Richtung weisen auch die neuesten Untersuchungen über die qualitative Differenzirung der Hautsinnesnerven und der Geschmacksnerven. Wenn es richtig ist, dass das Sensorium der Haut Druck-, Wärme- und Kältepunkte neben einander

aufweist, ebenso das Sensorium des Geschmacks gesonderte Papillen für bestimmte Arten homogener oder adäquater Reizung, so würde man leichter verstehen, wie diese mit specifischen Functionen betrauten Nervenorgane unter Umständen auch eine nicht adäquate Reizung mit der ihnen phylogenetisch anerzogenen Functionsform beantworten können, so dass man z. B. durch elektrische Reizung bestimmter Papillen verschiedene Geschmacksqualitäten erzeugen kann. Manche Erscheinungen der sogen. inadäquaten Erregung dürften sich auch als Fälle ungleichartiger Mitempfindung verstehen lassen (s. u. IV, 22 u. 23). Jedenfalls weisen alle aus nicht adäquaten oder nicht vollkommen adäquaten Reizen hervorgehenden Empfindungen grosse Einförmigkeit, Monotonie, Zusammenhangslosigkeit und Mangel an Formelementen auf und sind für den Aufbau des Bewusstseins theils werthlos, theils als abnorme und pathologische Processe direct schädlich.

Vergl. Dessoir's sorgfält. krit. Untersuchung in d. Abhandlg. über den Hautsinn.

22. Während die Annahme, dass verschiedene Reize den nemlichen Sinnesnerven zu erregen vermögen, völlig hypothetisch geworden ist, bleibt die Thatsache bestehen, dass unter Umständen der nemliche Reiz auf verschiedene Sinnesgebiete wirkt und zugleich qualitativ verschiedene Empfindungen hervorruft. So gibt es Lichtreize, welche zugleich vom Hautsinn aufgenommen und in Wärmeempfindungen umgebildet werden; Schallreize, welche daneben vom Auge als Schwingungen des tönenden Körpers gesehen und vom Hautsinn als Schwirren oder als reflectirte Luftwellen empfunden werden; Geschmacks- und Geruchsreize, welche zugleich Erregungen des Hautsinnes sind u. s. w. Aber dies sind vereinzelte Grenzfälle, welche das oben formulirte Gesetz der specifischen Energie nicht umstossen, sondern vielmehr als Ausnahmen die Regel bestätigen. Dasselbe gilt von den zahlreichen Fällen, in welchen eine der eigentlichen Sensibilität angehörige Empfindung zugleich auf Mobilität und Vitalität einwirkt. So gibt sich die Empfindung der Wärme und Kälte nicht nur dem Hautsinne kund, sondern sie bringt auch Veränderung der Hautfarbe hervor, Schweiss oder Schauer; der Kitzel erregt unwillkür-

liche Bewegungen; kratzende oder quietschende Geräusche eine Empfindung der Kälte und des Schauers; starke Riechmittel bringen uns ausser der Geruchsempfindung auch zum Niesen und Weinen, wie andere Stoffe von Zunge und Gaumen aus zum Würgen. Ein in das sehkraftige Auge eindringender Lichtstrahl verkleinert die Pupille; plötzliche Blendung macht uns die Lider schliessen, ohne dass wir die Macht hätten, es zu verhindern; ein plötzlicher starker Schall macht uns zusammenfahren. Wir sprechen in solchen Fällen von ungleichartigen Mitempfindungen. Dies führt zurück auf die oben (IV, 8) erwähnte Thatsache, dass auch die Organe der eigentlichen Sensibilität eingeordnet sind in den allgemeinen Zusammenhang der Lebensfunctionen und der lebendige Leib als Ganzes die auf ihn treffenden Erregungen aufnimmt und umbildet. Die physiologische Möglichkeit dafür liegt in der Anordnung, dass die einzelnen sensiblen Endpunkte der Peripherie des Leibes nicht nur durch selbständige Leitung mit dem Centrum zusammenhängen, sondern auch mit collateralen Bahnen verbunden sind, welche ihrerseits centrale Leitung besitzen, und die darum, sobald eine Erregung auf sie überspringt, eine selbständige Zusatzempfindung erregen.

23. Diese Erscheinungen sind von den Fällen theoretisch genau zu scheiden (praktisch ist es oft sehr schwierig), in denen ein Zusammenhang zweier Empfindungen nicht unmittelbar durch die Modalität des Reizes im Verhältniss zur Gesamtheit der Sinnesapparate oder durch den anatomisch-physiologischen Zusammenhang zweier Leitungsbahnen, sondern durch Einschaltung eines centralen Vorganges der Reproduction und Association zu Stande kommt. Solcher Art sind z. B. die Muskelempfindungen im Kehlkopf, welche viele Menschen beim Hören von Tönen haben; solcher Art wahrscheinlich auch jene Fälle von eigentümlicher Doppelempfindung auf einen und den nemlichen Reiz, welche in verschiedener Form, namentlich im Gebiete des Gehörs und Gesichts, vorkommen und deren Häufigkeit sich nach den sorgfältigeren Beobachtungen der neueren Zeit viel grösser herausgestellt hat, als man anfangs vermuthete. Am verbreitetsten ist, wie es scheint, die zwangsmässige Verknüpfung von Farbenvorstellungen mit dem Hören bestimmter Buchstaben, nament-

lich Vocale, von denen jeder sein eigenes Colorit im eigentlichen Wortsinn hat, d. h. eine bestimmte, aber bei einzelnen Individuen verschiedene Farbenwahrnehmung mit sich führt, welche durch den Accent, die Klanghöhe und die Klangfarbe nur in Bezug auf Helligkeit und Nüancirung modificirt wird. Aber auch mit dem Klang bestimmter Instrumente, mit gewissen Lagen der menschlichen Stimme, bei manchen Menschen sogar mit bestimmten Zahlen, werden solche Farbenwahrnehmungen verbunden. Man bezeichnet dies als Pseudochromästhesie oder chromatische Synopsie, *Colour-Haering*, *Audition colorée*. Ihr zunächst kommt an Häufigkeit die zwangsweise Verknüpfung von Tönen mit Licht- und Farbeneindrücken (akustische Synopsie). Diese Form steht auch an Deutlichkeit und Klarheit der miterregten Tongebilde der chromatischen Synopsie nach. Man hat aber, freilich viel seltener, auch Synästhesien optischer und akustischer Beschaffenheit in Verbindung mit Erregungen anderer Sinnesgebiete, in Verbindung mit Haut-, Geschmacks- und Geruchssinn beobachtet. Alle Fälle, in denen eine Lichtwahrnehmung aus anderer Quelle als durch physikalischen Lichtreiz entsteht, lassen sich kurz als Photismen, und alle Fälle, in denen eine Tonwahrnehmung aus anderer Quelle als durch physikalischen Schallreiz entsteht, als Phonismen bezeichnen.

24. Aus welchen Ursachen nun eine solche habituelle Doppelinterpretation eines einzigen peripherischen Reizes entstehe, ist bis zur Stunde unerklärt. Man hat sowohl an früh begründete und automatisch gewordene Gewohnheiten der Association, als an anatomisch-physiologische Besonderheiten in der Anordnung der Sinnescentren gedacht. Die Einen erblicken in diesen Phänomenen einen Atavismus aus der Vorgeschichte der Gehirnentwicklung, da bei unvollkommener Differenzirung seiner Organe die nemlichen Centren Reize von verschiedener Modalität zu verarbeiten hatten; die Anderen wollen in dem Wuchern dieser falschen Associationen, in dem Verzicht auf die differenzirte Wahrnehmung der Erscheinungen, ein Symptom der Entartung, des psychischen Verfalls erblicken. Eine bestimmte genetische Theorie wird sich erst aus einer noch genaueren Kenntniss der Thatsachen und insbesondere auch aus einer sorgfältigen Prüfung einzelner markanter Fälle ableiten

lassen. Es scheint wahrscheinlich, dass die grosse Menge der beobachteten Phänomene sich nicht einem einzigen Erklärungsprincip fügt, sondern dass sie, wie sie unter sich sehr different sind, auch verschiedenen Ursprung haben. Gewisse Formen der Synopsie müssen zweifellos als secundäre Phänomene betrachtet werden. Wenn beispielsweise ein Mensch den einzelnen Tagen der Woche, den einzelnen Monaten, den einzelnen Perioden des menschlichen Lebens oder der Weltgeschichte, bestimmte Farben zutheilt oder ihnen bestimmte Stellen auf vorgestellten Figuren oder Diagrammen anweist; wenn dasselbe auch mit völlig abstracten Begriffen geschieht: so ist ohne weiteres klar, dass es sich hier durchaus nicht um eine „Mitempfindung“, sondern nur um eine „Mitvorstellung“ handeln kann, d. h. um eine aus irgend welcher Veranlassung begründete Association, welche grösste Constanz und damit Zwangscharakter empfangen hat. Ihre sinnliche Lebhaftigkeit kann man sich erklären, wenn man an den in mancher Beziehung verwandten Vorgang der Hallucination denkt. Während also diese Erscheinungen, die sogen. „psychologischen Synopsien“, zweifellos auf ein anderes Gebiet als das der Empfindungslehre gehören, bleibt es bei den übrigen Phänomenen der Synästhesie noch vielfach unentschieden, ob sie wirklich, wie viele Autoren anzunehmen geneigt sind, physiologischen Ursprungs sind, d. h. darauf beruhen, dass die optischen Centren bei gewissen Schalleindrücken, die akustischen bei gewissen Lichteindrücken, durch einen von der Regel abweichenden Verlauf ihrer Nervenfasern in Miterregung gerathen. Von manchen Selbstbeobachtern wird das Phänomen in einer Weise geschildert, welche den Gedanken an primäre Erregungen nahelegt; fast übereinstimmend wird angegeben, dass das Phänomen schon in der frühesten Jugend sich zeige, und dass die Tendenz zur Synästhesie Familieneigenschaft sei. In manchen Familien neigt jedes Individuum in ausgesprochenster Weise zu Synästhesien, in anderen kein einziges. Auf der anderen Seite wird nicht bestritten, dass die Angaben verschiedener Individuen über ihre Farbenempfindungen beim gleichen akustischen Object sehr stark differiren, ein Umstand, der viel mehr auf die Zufälligkeiten des associativen Verlaufs wie auf eine bestimmte Gesetzmässigkeit der physiologischen

Reizleitung hinzuweisen scheint. Bedenkt man das stete Zusammenfliessen des Centralen und des Peripherischen, des innerlich Vorhandenen und des von aussen Kommenden, die Unbestimmtheit der Grenze zwischen Empfindung und Vorstellung für das auffassende Bewusstsein, so wird vielleicht begreiflich, dass die Interpretation einer Farbe durch Töne, eines Tons oder Vocals durch Farbe, sich mit solcher Bestimmtheit in die adäquate Auffassung des Reizes einmischen kann, um selbst als ein Empfundenes zu gelten.

Auf den entgegengesetzten Flügeln z. B. VIGNOLI, *Peregrinazioni Psicologiche* u. NORDAU, *Entartung* I. Bd. S. 217 ff. S. ferner PHILIPPE, *L'Audition Colorée chez les Avengles*, und Pörsch, *Farbenvorstellungen Blinder*. Neuerdings hat CLAVIÈRE eine Zusammenstellung der verschiedenen Ansichten auf Grund einer vollständigen Bibliographie gegeben. Beachtenswerthe Erklärungsversuche namentlich der psychologischen Synopsien gibt HENNIG.

25. Obwohl unter gewissen Umständen der nemliche Reiz auf mehrere Sinne wirken kann und die Erfahrung des normalen Menschen auf dem Zusammenwirken der sämtlichen Sinnesorgane beruht, so besteht doch jeder Sinn vollkommen getrennt für sich und kann auch ganz unabhängig von den übrigen thätig sein. Ja, es ist nicht ungewöhnlich, dass beim Fehlen eines oder mehrerer Sinne die übrigen eine gesteigerte Auffassungsschärfe erlangen. Doch ist diese, wie ausdrücklich hervorgehoben werden muss, nur zum Theil eine Function des Sinnesapparates selbst; vorwiegend eine solche der psychischen Activität und der Aufmerksamkeit (s. IV, 46). Jedenfalls kann keine Rede davon sein, dass irgend eine natürliche Compensation zwischen dem Fehlen des einen Sinnes und der Feinheit und Schärfe eines anderen bestehe: dass also etwa der Blinde als solcher und von Natur aus ein feineres Gehör und ein feineres Tastvermögen besässe als der Sehende, der Taubstumme ein schärferes Auge hätte als der Hörende. Der Mensch, welchem ein Sinnesgebiet fehlt, wird theils von Natur, theils durch Erziehung veranlasst, der ihm in Folge dessen mangelnden Daten der Aussenwelt durch Zuhülfenahme der übrigen Sinne habhaft zu werden. Er wird folglich auf Wahrnehmungselemente und Wahrnehmungsunterschiede achten, welche der normal

organisirte Mensch zwar auch bemerken könnte (weil die betreffenden Reize auf seine Organe so gut wirken, wie auf die mit Sinnesdefecten Behafteten), aber in der Regel nicht bemerkt, weil sie für seine Orientirung in der Aussenwelt und für sein Verhalten zu den Dingen keinen Zweck haben; weil er die betreffenden Thatfachen der Aussenwelt weit einfacher und bequemer durch Benutzung eines anderen Sinnes erfasst. Die Orientirung in einem gegebenen Raume zum Beispiel, ob offen oder geschlossen, voll oder leer; die Bewegung in einem von Dingen erfüllten Raume — das Alles wird dem normalen Menschen mühelos durch seine Gesichtswahrnehmungen möglich. Die Verschiedenheit der akustischen Wirkungen je nach der Beschaffenheit des Raumes, je nach der Nähe oder Ferne der Gegenstände, oder die Verschiedenheit des Luftdruckes gegen das Gesicht, welche für den Blinden wichtige Hilfsmittel sind, sich im Raum zurecht zu finden, kommen für den Sehenden gar nicht in Betracht. Der Raumsinn des Ohres, für den Sehenden höchst unbestimmt und eine Quelle zahlreicher Illusionen, weil dieser gewohnt ist, die Quelle eines jeden akustischen Eindrucks alsbald im Sehfelde aufzusuchen, wird von dem Blinden zu grosser Genauigkeit entwickelt, weil er auf ihn zur Orientirung über Vorgänge in der Ferne vorzugsweise angewiesen ist (vergl. V, 81). Bedeutsam wird der Gehörsinn endlich für den Blinden auch dadurch, dass er ihm dasjenige entnehmen muss, was dem Sehenden die physiognomische Deutung der Umgebung leistet. An ihre Stelle tritt bei dem Blinden die „Phonognomie“; zu ganz analoger Feinheit ausgebildet, selbstverständlich unter Umständen auch analogen Täuschungen ausgesetzt. Der Gehörsinn wird für ihn leitender Fernsinn: er richtet seine Kopfhaltung für das Ohr, wie der Sehende sie vorzugsweise für das Auge einrichtet. Die Veränderungen, welche verschiedene Farbstoffe (Pigmente) auf dem nemlichen Körper hervorbringen, die Differenzen des Geruches verschiedener Pigmente — für den Sehenden von ganz nebensächlichem Werthe — werden für den Blinden Veranlassung, um, natürlich nicht Farben, aber wenigstens bestimmten Farben analoge Begleiterscheinungen wahrzunehmen. So werden überhaupt für den Blinden Geschmack und Geruch aus subsidiär

verwendeten Sinnen zu wichtigen Erkenntnissmitteln. Ganz ebenso verhält es sich mit dem Taubstummen. Sein Defect schärft nicht das Auge als optischen Apparat; aber er drängt ihn dazu, mittels des Auges Dinge zu beobachten und zu bemerken, die für den Hörenden indifferent sind. Darauf beruht die Möglichkeit, dem Taubstummen nicht bloss eine Geberden- und Zeichensprache beizubringen, sondern selbst über das so schwerfällige Fingeralphabet hinaus die Kenntniss der articulirten Wortsprache zu vermitteln, indem man ihn anleitet, die zur Hervorbringung der einzelnen Laute erforderlichen Bewegungen an Kopf, Hals, Brust und Rücken durch den Tastsinn und durch den Gesichtssinn zu beobachten, selbst hervorzubringen und an anderen Sprechenden abzulesen. Im engsten Zusammenhang damit steht die ausserordentliche Steigerung, welche die Fähigkeit der Nachahmungsbewegungen bei den Taubstummen erlangt. Eine derartige Stellvertretung der einzelnen Sinne in der Auffassung der umgebenden Welt ist indessen nicht auf pathologische Defecte beschränkt. Das sogen. Sinnesvicariat ist in den beobachtenden und messenden Methoden der exacten Naturwissenschaft sorgfältig ausgebildet worden, und tritt selbst in gewissen individuellen Verschiedenheiten zu Tage, indem der Eine mehr auf diesen, der Andere mehr auf jenen Sinn organisirt erscheint, und so auch die intellectuellen Functionen sich in Anlehnung an verschiedene Sinne entwickeln (vergl. VIII, 25).

Vergl. hiezu die Angaben zu III, 6. Besonders werthvolle Beobachtungen bezüglich der Blinden bei DUFAY u. NIBOUYET, dann bei A. MELL, Ueber den Contact des blinden Kindes mit der Natur; A. MESSNER, Die Orientirung der Blinden, u. HITSCHMANN, Blindenpsychologie; über die Taubstummen bei JOHNS. Vergl. ferner die Litt. über Laura Bridgmann und die experimentellen Prüfungen, welche neuerdings JASTROW an der ebenfalls Taubstumm-Blinden Helen Kellar vorgenommen hat. In kritischer Beziehung besonders wichtig sind die sehr umfassenden und sorgfältigen Untersuchungen von GRIESBACH über die Sinnesschärfe Blinden und Sehender, welche in Bezug auf die angebliche Ueberlegenheit der dem Blinden als Ersatz zur Verfügung stehenden sinnlichen Hilfsmittel zu ganz negativen Ergebnissen gelangen. Dasselbst umfassende Bibliographie.

26. An den Inhalten, welche in der Empfindung als Zustand psychischer Erregung gegeben sind, kann unterschieden

werden: 1. Das Sinnesgebiet, welchem sie angehören, ihr spezifischer Charakter, wofür Helmholtz den Ausdruck Modalität vorgeschlagen hat. Für das entwickelte Bewusstsein bedeutet jede Modalität zugleich eine Localität, eine bestimmte Region des Leibes, ein bestimmtes Sensorium, in welches die Empfindung verlegt, oder welches als der empfindende Theil aufgefasst wird (Auge, Ohr, Nase, Mund, Hautoberfläche, Glieder, innere Organe). Obwohl die Empfindung schlechterdings nur durch Mitwirkung des Gehirns zu Stande kommen kann, so wird sie doch als Bewusstseinsphänomen mit natürlicher Notwendigkeit an die Peripherie des Leibes verlegt, d. h. an den Punkt, auf welchem die Einwirkung des Reizes stattfindet, oder auch darüber hinaus an eine Stelle des umgebenden Raumes. Man nennt dies das Gesetz der Excentricität der Empfindung (s. u. IX, 49 ff.). 2. Eine bestimmte Determination der Modalität, durch welche sich jedes Sinnesgebiet als Mannigfaltigkeit von Inhalten oder Qualitäten darstellt (die einzelnen Farben; Töne, Gerüche u. s. w.). 3. Die Stärke, mit welcher eine bestimmte wahrgenommene Qualität auf das Bewusstsein wirkt, sich geltend macht (Intensität). 4. Die extensive Grösse der Empfindung (das Volumen), welche entweder räumlich oder zeitlich oder beides zugleich sein kann (Ausdehnung und Dauer — letztere auch bisweilen als protensive Grösse der Empfindung bezeichnet). In Bezug auf die extensive Grösse verhalten sich nicht alle Empfindungen gleich; während allen ohne Ausnahme und im gleichen Sinne Dauer zukommt, zeigen die Eigenschaft der räumlichen Ausdehnung in eigentlicher Bedeutung und grösserer Bestimmtheit nur Gesichts-, Haut- und Muskelsinn, während die übrigen einer gewissen Beziehung auf räumliches Volumen zwar nicht völlig entbehren, aber Ausdehnung doch nur indirect und unvollkommen zu erfassen vermögen.

27. Die Trennung dieser Momente ist eine blosser Abstraction, da in keiner wirklichen Empfindung als psychischer Zustand eines derselben fehlen kann. Jede Empfindung muss einem bestimmten Sinnesgebiet angehören, eine bestimmte Qualität, Intensität und eine bestimmte zeitliche (in vielen Fällen auch räumliche) Ausdehnung besitzen. Diese vier Momente erscheinen vom Beginn der Empfindungsthätigkeit an

jeder einzelnen Empfindung so eng verschmolzen, dass sie für das nicht reflectirende Bewusstsein eine Einheit zu bilden scheinen. Gleichwohl ist die Unterscheidung derselben nicht willkürlich, sondern eine berechtigte Forderung der psychologischen Analyse. Denn alle vier Momente können durch entsprechende Veränderung der Reize unabhängig von einander variirt werden, wobei nur selbstverständlich gewisse Qualitäten unbedingt an gewisse Modalitäten der Empfindung gebunden sind. Eine Aenderung der Modalität steht nicht auf einer Stufe mit Aenderungen der Qualität, Intensität und Extensität bei gleichbleibender Modalität; sie bedeutet den Uebergang auf ein anderes Sinnesgebiet, während ein Wechsel der übrigen Momente nur als Variation eines Identischen erscheint.

28. Jedes Sinnesgebiet (Empfindungsmodalität) bezeichnet demgemäss eine bestimmte Empfindlichkeit oder Sensibilität, welche in dreifacher Weise, qualitativ, intensiv und extensiv abgestuft ist. Die Prüfung eines Sinnesgebietes auf seine Leistungsfähigkeit nach allen diesen Richtungen ergibt den Gesamtumfang seiner Sensibilität. Zu jeder Prüfung dieser Art ist Aufmerksamkeit, d. h. ein den betreffenden Inhalten zugewendeter Wahrnehmungswille, unerlässliche Voraussetzung (vergl. I, 37 u. VII, 35). Bei Zerstreuung oder anderweitiger Ablenkung der Aufmerksamkeit würden alle gefundenen Werthe wesentliche Abänderungen erfahren und eine genauere Bestimmung unmöglich sein.

29. Die Modalität der Empfindung wird durch die spezifische Energie der Sinneswerkzeuge bestimmt; sie drückt zugleich die allgemeine physikalische oder chemische Beschaffenheit aus, welche ein Reiz haben muss, um in eine spezifisch bestimmte Empfindung umgewandelt zu werden. Der Punkt, in welchem äussere Vorgänge diejenige Beschaffenheit erreichen, welche für ein Sinnesorgan spezifisch ist — an welchem beispielsweise die Schwingungen eines Körpers Ton, Wärme, Farbe, in einem Bewusstsein zu erzeugen vermögen, kann als Empfindungsschwelle in modaler Hinsicht bezeichnet werden. Nur bei Ton und Licht sind wir über sie eine Aussage zu machen im Stande, welche dieselbe genauer bestimmt, d. h. auf Bewegungen materieller Medien von bestimmter Form und Geschwindigkeit zurück-

führt. Bei den übrigen Sinnesreizen lässt der heutige Stand der Erkenntniss nur Angabe gewisser allgemeinsten Bedingungen zu, z. B. der Berührung mit der Hautoberfläche, des gasförmigen oder flüssigen Aggregatzustandes, ohne einen genaueren Einblick in den äusseren Vorgang zu gestatten, welcher als Erreger wirkt, und seine Verschiedenheit von verwandten Zuständen, welche nicht mehr in unsere Empfindung fallen. Dass jenseits dessen, was hier als modale Schwelle bezeichnet wird, nur die menschliche Empfindungsfähigkeit, nicht aber die Empfindung überhaupt aufhört, ergibt sich aus dem Umstande, dass Thiere Töne vernehmen, die ausserhalb des Umfanges unserer Hörfähigkeit liegen, und dass sie ultraviolette Strahlen zu empfinden vermögen, die für unsere Augen unsichtbar sind (vergl. IV, 20).

LUBBOCK, Die Sinne der Thiere, S. 194. Vergl. dessen Schrift: Ameisen, Bienen, Wespen.

30. Die einzelnen Modalitäten sind im Allgemeinen für das Bewusstsein bestimmt geschieden und als letzte spezifische Inhalte des Bewusstseins nicht weiter zu beschreiben. Nur einige Modalitäten, welche vom frühesten Beginne der Bewusstseinsentwicklung an in regelmässig wiederkehrenden Complexen erscheinen, und deren Inhalte unter sich nahe verwandt sind, lassen die modale Differenz nicht in voller Reinheit erkennen, so dass es entwickelter Reflexion, ja experimenteller Hülfsmittel bedarf, um genauer zu sondern. Dies gilt namentlich von Geruch- und Geschmacksempfindungen, von Bewegungs-, Haut- und Vitalempfindungen, wie schon die früher allgemein übliche Unterordnung dieser letzteren Phänomene unter den gemeinsamen Begriff des Gefühlssinns beweist. Die Sprache macht sich allerdings einer viel weiter gehenden Vertauschung der Modalitäten schuldig, wenn sie von harten und weichen Tönen, Linien, Farben, auch von süssen oder schreienden Tönen und Farben, wenn sie weiter von Farbentönen und Tonfarben, von Grundton, Gesammtton, von Colorit, von Vertheilung von Licht und Schatten, in der Anwendung auf Musik und Malerei zugleich redet. In allen diesen Ausdrücken, welche namentlich dem modernen Kunstjargon geläufig geworden sind, findet eine Uebertragung von Qualitäten, welche einem be-

stimmten Sinnesgebiet angehören, auf eine andere Modalität statt. Man hat bisweilen gefragt, wie derartiges möglich wäre, wenn nicht eine geheime Verwandtschaft zwischen verschiedenen Sinnesgebieten bestände. Allein nichts derartiges ist wirklich. Kein Mensch verwechselt Töne und Farben. Selbst beim sogen. Farbenhören (IV, 23) bleiben die Modalitäten getrennt, wenn auch gewisse Qualitäten zwangsmässig mit einander verknüpft erscheinen. Die grosse Verschiedenheit dieser Phänomene bei den einzelnen Individuen, an denen sie beobachtet wurden, zeigt am besten, dass man es hier nicht mit einem allgemeingesetzlichen Zusammenhang, sondern mit zufällig bedingten Variationen zu thun hat. Zwischen Tönen und Farben besteht in Bezug auf die Modalität für den normalen Menschen gar keine Aehnlichkeit. Jene Uebertragungen werden möglich theils auf Grund verwandter Gefühlswirkungen, theils wegen der (nicht inhaltlichen, sondern) formalen Aehnlichkeit zwischen Tonreihe und Farbenreihe (V, 172, 192; VI, 58), welche noch dadurch verstärkt wird, dass wir jede Form, jeden Umriss mit beliebiger Farbe ausfüllen, und jeden Ton, jede Tonfolge mit beliebigem Tonmaterial wiedergeben können.

31. Die qualitative Form der Sensibilität eines Organes enthält eine Mannigfaltigkeit von Empfindungsinhalten. Diese lassen sich manchmal in eine Reihe ordnen, in welcher sich die Qualität geradläufig und stetig ändert, wie bei den Tönen, den Uebergängen von Schwarz zu Weiss und in gewissem Grade auch beim Farbenspectrum; dann auch bei Druck- und Wärmeempfindungen. Manchmal bilden sie eine Anzahl coordinirter Gruppen, wie die Geschmacksempfindungen; oder sie fallen in eine Vielheit verschiedener Inhalte auseinander, von welchen jeder sui generis ist, wie bei den Gerüchen und den Bewegungsempfindungen. Als qualitative Aenderungen einer Empfindung sind für das Bewusstsein unzweideutig solche charakterisirt, die sich weder in der Richtung auf den Nullpunkt hin, noch von demselben weg bewegen (s. u. 33).

32. Die Empfindungsschwelle in qualitativem Sinne und die Intensitätsschwelle (IV, 33) fallen in der Regel zusammen. Denn die Mehrzahl der Reize, welche überhaupt in der Form der Empfindung bewusst werden können, wird qualitativ be-

stimmt sein. Wenn ein solcher Reiz nicht bewusst, d. h. nicht in Empfindung umgesetzt wird, so wird der Grund in der Regel der sein, dass er die Intensitätsschwelle nicht zu erreichen vermochte. Auf manchen Sinnesgebieten indessen, namentlich bei Geschmack, Geruch und Gesicht, erweist das Experiment ein regelmässiges Auseinandertreten der Intensitäts- und Qualitätsschwelle, indem Reize kleinster Intensität zwar schon als Erregungen empfunden, aber erst nach weiterem Anwachsen bestimmt qualificirt werden. In dieser Weise treten namentlich beim Auge die Minimalempfindung für Helligkeit und die Minimalempfindung für Farbe entschieden auseinander. Es kann aber auch vorkommen, dass ein sehr plötzlich eintretender, sehr flüchtig vorübergehender Reiz, namentlich wenn derselbe die normalen Intensitätsgrade übersteigt, nicht bestimmt qualificirt werden kann, sondern nur im Allgemeinen als eine Störung der Gleichgewichtslage des Bewusstseins (nervous shock) empfunden wird; offenbar weil jene centralen Processe, welche zum Bewusstwerden eines Reizes gehören, nur unvollkommen ablaufen konnten. Die Bedeutung dieser Processe bei allen Schwellenbestimmungen zeigt sich übrigens auch darin, dass die unbestimmte Zone zwischen der Wahrnehmung eines Reizes und der qualitativen Bestimmung desselben umso kleiner wird, je bekannter dem Individuum der betreffende Reiz ist. Haben wir es mit qualitativ bestimmten Empfindungen zu thun, so bleibt die Frage zur Prüfung, welcher Differenzen des Reizes bedarf es auf den einzelnen Sinnesgebieten, um die qualitative Verschiedenheit zweier Empfindungen wahrnehmbar zu machen. Und hier ergibt sich selbstverständlich der Begriff der Unterschiedsschwelle in qualitativer Hinsicht, als der Punkt, an welchem ein Qualitätsunterschied zweier Empfindungen eben wahrnehmbar wird. Die Empfindlichkeit für Qualitätsdifferenzen kann man auch als Feinheit eines Organs bezeichnen.

33. Die Stärke jeder qualitativ bestimmten Empfindung kann schwanken zwischen einem Minimum, d. h. jenem Grenzpunkte geringster Intensität, mit welchem dieselbe eben wahrnehmbar wird, und einem Maximum, d. h. jenem Grenzpunkte höchster Intensität, mit welchem sie aufhört, als ein bestimmter

Inhalt wahrnehmbar zu sein, und in Schmerz oder Betäubung umschlägt. Diese Grenzpunkte bezeichnet man als (untere oder obere) Intensitätsschwelle, welche demgemäss entweder Minimal- oder Maximalempfindung sein kann. Die gesammte auf- und absteigende Skala der Intensitätsgrade einer qualitativ bestimmten Empfindung wird bezeichnet durch den Begriff Intensitätsumfang.

34. Die unteren und oberen Grenzen der Empfindung fallen mit den Nullpunkten und Maximalpunkten der veranlassenden Reize keineswegs zusammen. Die Erfahrung lehrt vielmehr, dass Reize jeder Qualität und ihre Unterschiede immer schon eine gewisse endliche Grösse erreicht haben müssen, bevor sie eine eben merkbliche Empfindung oder einen eben merklichen Unterschied der Empfindung hervorbringen können; und ebenso, dass bei abnehmender Intensität der Reize die Empfindung schon weit früher verschwindet, als bis der Reiz zum Nullwerthe herabgesunken ist. Ebenso zeigt die Erfahrung, dass die Maximalgrenze der Empfindung für Reize aller Qualitäten schon erreicht wird, wenn die Reize als solche (Licht, Ton, Temperatur, Druck, concentrirter Geschmack u. s. w.) immer noch der Steigerung fähig sind. Der Beweis dafür, dass die Reize kleiner werden können als unsere Empfindlichkeit für sie und objectiv doch fort dauern, liegt in den zahlreichen Beobachtungen, welche lehren, dass es nur einer Summirung oder Multiplicirung solcher kleinster Reize bedarf, um sie wieder wahrnehmbar zu machen; es muss also jeder einzelne Reiz seinen Beitrag zur Empfindung geben, der nur für sich allein noch nicht hinreicht, um sie zu erneuern. Der Beweis, dass die Reize grösser werden können als unsere Empfindlichkeit, liegt in der Thatsache, dass es auf jedem Empfindungsgebiete das Verhältniss der Ueberreizung gibt. Dessen Eintreten wird durch das mit der Empfindung sich verknüpfende Schmerzgefühl bezeichnet, welches, von einer „Gefühlsschwelle“ an wachsend, die Empfindung und ihre Unterschiede aus dem Bewusstsein und schliesslich das Bewusstsein selbst verdrängt, und wobei der äussere Reiz Abstumpfung und Zerstörung des empfindenden Organs zur Folge hat (VI, 26, 27, 28). Aus diesem Grunde ist anzurathen, die Begriffe Reizschwelle oder

Schwellenwerth des Reizes und Empfindungsschwelle oder Schwellenwerth der Empfindung nicht als identisch zu gebrauchen; und ebenso auch die Begriffe Reizhöhe oder Höhenwerth des Reizes und Empfindungshöhe oder Höhenwerth der Empfindung aus einander zu halten. Dasjenige, was nicht aufgefasst werden kann, ist in der Empfindung auch nicht vorhanden; ununterscheidbare Empfindungen sind gleich, mögen wir auf Grund anderweitiger Wahrnehmungen oder Rechnungen auch die correspondirenden Reize als verschieden zu denken genöthigt sein. Was uns die Sinne liefern, ist in der Regel nur eine Abreviatur oder ein approximativer Ausdruck für die Wirklichkeit (d. h. für die äusseren Reize), wie die psychophysischen Messungen ersichtlich gemacht haben. Kein empirisches Urtheil, welches Gleichheit der Reize oder Objecte behauptet auf Grund der Ununterscheidbarkeit der Empfindungen, darf darum unbedingt gelten.

35. Die Intensitätsschwelle ist von dem, was oben als Modalitätsschwelle oder specifische Grenze eines Sinnesvermögens bezeichnet worden ist, scharf zu scheiden. Der Begriff der Intensitätsschwelle setzt voraus, dass ein bestimmter äusserer Reiz (Tonwelle, Lichtwelle, gasförmige oder flüssige Lösung eines Stoffes) in der Beschaffenheit vorhanden sei, welche denselben nach dem Gesetz der specifischen Energien befähigen würde, eine bestimmte Empfindung zu erzeugen; dass aber solche Reize aus irgend welchen Gründen zu sehr abgeschwächt werden können, ehe sie ein Sinnesorgan erreichen, um dasselbe noch in Erregung zu versetzen; oder dass die Empfindlichkeit des Organs zu gering ist, um den Reiz aufzunehmen. Luftschwingungen, die ausserhalb der oben angegebenen Grenzen liegen, als Töne zu vernehmen, liegt in keines Menschen Macht; ob aber Töne hörbar sind, ist theils von der Amplitude der Schallwellen, theils von der Entfernung des Ohres von der Schallquelle, theils von der Schärfe des Hörorgans abhängig. Dasselbe gilt von der oberen Intensitätsschwelle, der Maximalempfindung. Auch sie setzt einen Reiz von adäquater Beschaffenheit in der Aussenwelt voraus, dessen lebendige Kraft aber aus irgend einem Grunde so gross geworden ist, dass

jede weitere Steigerung störend auf die Functionsthätigkeit des aufnehmenden Organs einwirken muss.

36. Die Vergleichung der Reizstärken, denen bei verschiedenen Empfindungsqualitäten oder bei verschiedenen Individuen Minimal- und Maximalempfindung entsprechen, ergibt die Begriffe: Intensitätsempfindlichkeit und Intensitätsempfänglichkeit eines Sinnesgebietes, von welchen man die erstere auch als Schärfe, die andere als Kräftigkeit des aufnehmenden Vermögens bezeichnen kann. Die erstere ist abhängig von der Lage der unteren Intensitätsschwelle. Je kleiner diejenige Reizgrösse ist, von welcher die Minimalempfindung hervorgerufen wird, umso grösser nennen wir die Empfindlichkeit oder Schärfe des Organs. Die zweite wird von der oberen Intensitätsschwelle bestimmt. Je grösser dasjenige Reizquantum ist, welches ein Organ aufnehmen kann, ohne dass die Maximalempfindung erzeugt wird, umso grösser nennen wir die Empfänglichkeit oder Kräftigkeit des Organs.

37. Der Begriff der Intensitätsschwelle lässt sich nicht nur auf das Minimum und Maximum der wahrnehmbaren Reize, sondern auch auf die Wahrnehmung aller zwischen diesen Grenzpunkten liegenden Intensitätswerthe anwenden und wird in diesem Falle als Intensitätsunterschiedsschwelle bezeichnet. Unter Intensitätsunterschiedsschwelle ist zu verstehen derjenige Punkt, bei welchem ein Intensitätsunterschied zweier Empfindungen eben wahrnehmbar wird. Der Maximalempfindung würde also ein Verhältniss in der Intensität zweier Empfindungen entsprechen, bei welchem ein Intensitätsunterschied zweier Reize aufhört empfunden zu werden, weil sie von einander zu weit abliegen, weil der stärkere den schwächeren im Bewusstsein völlig absorbirt; der Minimalempfindung ein solches, wo zwei Reize ihrer Intensität nach ununterscheidbar werden, weil sie einander zu nahe liegen. Nur eine specielle Anwendung des Begriffes der Unterschiedsschwelle ist der Begriff der Mischungsschwelle, deren Gesetz darin besteht, dass, wenn ein Gemisch verschiedenartiger Reize auf uns einwirkt, das Dasein dieses oder jenes einzelnen nur erkannt werden kann, wenn er ein gewisses Verhältniss der Stärke zu den übrigen überschreitet.

Diesen in der psychologischen Litteratur seltener verwendeten, im Leben aber sehr wichtigen Begriff der Mischungsschwelle hat FECHNER (Elem. d. Psychoph.) mit trefflichen Beispielen erläutert. Ein besonders frappirender Fall der M. Schw. ist z. B. die Thatsache, dass das Augenschwarz unmerklich wird, wenn man das eine Auge öffnet, dagegen zum Vorschein kommt, wenn man beide schliesst.

38. Zwischen den beiden in 35, 36, 37 beschriebenen Formen der Sensibilität, welche als absolute Empfindlichkeit und Unterschiedsempfindlichkeit bezeichnet wurden und die Begriffe der einfachen Intensitätsschwelle und der Intensitätsunterschiedsschwelle ergeben, besteht keinerlei Zusammenhang oder wechselseitige Abhängigkeit. Ist die absolute Empfindlichkeit durch irgend welche Umstände verringert, so bedeutet dies keineswegs auch eine Alterirung der Unterschiedsempfindlichkeit. Vielmehr kann allgemein ausgesprochen werden: Eine Veränderung der absoluten Reizempfindlichkeit, welche die Wirkung zweier Reize in demselben Verhältniss erhöht oder abschwächt, lässt die Empfindung ihres Unterschieds unberührt (Fechner). Dasselbe hat schon Weber in Bezug auf die Empfindlichkeit verschiedener Theile des nemlichen Organs, speciell der Hautoberfläche, erwiesen. Theile derselben, welche ungleiche Empfindlichkeit im absoluten Sinne haben, zeigen sich in Bezug auf die Unterschiedsempfindlichkeit ziemlich identisch. Die oben vorgetragene Ansicht vom Wesen des Bewusstseins als einer unterscheidenden und beziehenden Thätigkeit empfängt dadurch neue Bestätigung (s. III, 6 und IV, 11, 13).

39. Die Discussion der psychophysischen Maassversuche von Empfindungsintensitäten und die Beobachtung, dass in vielen Fällen eine Aenderung der Reizstärke auch eine qualitative Aenderung der Empfindung herbeiführt, hat den Zweifel entstehen lassen, ob die Intensität überhaupt als ein selbständiges Moment an der Empfindung gelten dürfe; ob sie in dem nicht-reflectirenden Bewusstsein bereits als solches enthalten, oder erst in secundärer Weise, durch physikalische Erwägungen, in das Bewusstsein hineingetragen sei. Wiederholt ist diese Frage in dem Sinne beantwortet worden, dass man die sogen. Intensitätsunterschiede einfach als Qualitätsunter-

schiede bezeichnete, indem auch in ihnen nichts anderes enthalten sei, als in den letzteren: nemlich einfach das Bewusstsein der Nicht-Identität zweier Empfindungsinhalte.

S. die bezügl. Litteratur u. krit. Auseinandersetzung mit ihr bei STUMPF, I, 349 f. u. MÜNSTERBERG, Beitr. III. Heft S. 3 ff.; ferner GROTEFELT, Das Weber'sche Gesetz, S. 42 ff. Neuerdings hat namentlich WAHLE (Das Ganze d. Philos.) den Gedanken vertreten, dass alle Unterschiede der Empfindung, wie immer beschaffen, nicht Verschiedenheit in der Gleichheit, sondern einfach verschiedene Sensationen ergeben. A. a. O. 3. Buch 1. Hauptstück.

40. Die logisch-consequente Durchführung dieses Gedankens würde indessen nicht nur nichts zur Verdeutlichung unserer Empfindungen beitragen, sondern im Gegentheil an Stelle einer durch die allgemeine Erfahrung und die Sprache vorgenommenen Gliederung eine chaotische Mannigfaltigkeit setzen. Denn würden wir alle Intensitätsunterschiede als Qualitätsunterschiede nehmen, so würden wir eine grosse Menge von neuen Qualitäten erhalten, für die wir entweder gar keine Bezeichnung hätten, oder doch wieder eine Qualitätsbezeichnung, nur mit einem Exponenten versehen, welcher etwa das Quantum des veranlassenden Reizes ausdrückt. Und es ist eigentlich eine müssige Behauptung, zu sagen, ein Ton, c^1 , sei jedesmal eine andere Qualität, wenn er ppo. oder mf. oder ffo. angegeben werde; ein Geschmack, Essig oder Hopfen, sei jedesmal ein anderer Geschmack, je nachdem er eben merklich oder stark vorhanden sei. Dies ist ja vollkommen richtig; aber da wir fähig sind, in solchen Fällen den Ton oder den Geschmack zu erkennen, d. h. da man die Identität der Qualität feststellt und die Verschiedenheit der Stärke bemerkt, so zeigt sich offenbar, dass hier für das Bewusstsein doch nicht einfach verschiedene Qualitäten, sondern eine Einheit im Unterschiede vorliegt, welche es eben in der Trennung der Qualität und Intensität zum Ausdruck bringt. Und da wir Qualität und Intensität der Empfindung ganz unabhängig von einander in der mannigfachsten Weise variiren können, und diese Variationen der einen wie der anderen in Reihen ordnen; da ferner die Veränderungen der Reize, welche zu Veränderungen der Qualität und der Intensität führen, sich sehr wohl unter-

scheiden lassen: so muss die scheinbar einfachere Annahme vielmehr als eine künstliche Simplification der Thatsachen bezeichnet werden. Nichts hindert uns, in den die Empfindung veranlassenden Factoren der Aussenwelt verschiedene Formen des Wirkens anzunehmen, welche jenen Differenzen entsprechen, die wir als qualitative und intensive bezeichnen.

41. Die gleiche Abstufung wie in Rücksicht auf Intensität zeigen die Empfindungen auch in extensiver Hinsicht, in Bezug auf Ausdehnung (Volumen) und Dauer. Wie beispielsweise unsere Hautoberfläche bald die Berührung eines einzigen Punktes durch eine Nadelspitze, bald die Umgebung des ganzen Leibes durch Medien verschiedener Temperatur, Luft oder Wasser, empfindet; wie das Auge bald auf die ganze Weite des vor uns ausgebreiteten Raumes, bald auf einen winzigen Fleck unmittelbar vor uns sich einstellt: so ist auch die Dauer der einzelnen Empfindungen eine ungemein wechselnde, und zeigt zwischen der ruhigen Stetigkeit eines Gesichtsbildes, das wir fixiren, dem Flug eines elektrischen Funkens, den lang gehaltenen Klängen eines Chorals und dem Tongewimmel eines Prestissimo zahllose Differenzen.

42. Die extensiven und intensiven Beschaffenheiten der Empfindung stehen in engem Zusammenhang. Beide können wir in unseren Gedanken gewissermaassen über das Gebiet der Empfindung hinaus verfolgen. Bei der Qualität ist dies nicht möglich. Denn die Qualität entspringt eben aus dem Zusammenwirken von Vermögen und Reiz und verschwindet, wenn ein Reiz kein Vermögen zu erregen vermag. Die Intensität eines Reizes aber ist eine objectiv gegebene Grösse, und ebenso die Dauer eines Zustandes, die Ausdehnung der organischen Fläche, auf die eingewirkt wird, oder die Schnelligkeit einer Bewegung. In Folge dessen gewinnt in Bezug auf die extensive Seite der Empfindungen, ebenso wie auf die intensive, nicht nur der Begriff der Unterschiedsschwelle und Unterschiedsempfindlichkeit, sondern auch der Begriff der (extensiven) Schwelle überhaupt Geltung. Unter der extensiven Schwelle ist die einfache Wahrnehmung von Dauer oder Volumen an einer Empfindung zu verstehen; und sie wird umso höher liegen, d. h. die Genauigkeit oder extensive Empfind-

lichkeit eines Organs oder Individuums wird umso grösser sein, je flüchtiger der Reiz sein darf und je geringer die Gewebefläche, auf die er einwirkt, ohne der Umsetzung in Empfindung verlustig zu gehen. Unter der extensiven Unterschiedsschwelle ist der Punkt zu verstehen, an welchem eine Differenz der Ausdehnung oder Dauer oder ein Getrennt-Sein zweier oder mehrerer Reize eben wahrgenommen wird, oder eben aufhört wahrnehmbar zu sein. In beiderlei Sinn ist die Extensitätsschwelle Thatsache der Erfahrung, und experimentell in den verschiedensten Formen nachweisbar. Auf eine bestimmte Entfernung werden die Dinge unsichtbar; ihre Abstände fliessen zusammen; zwei zu nahe an einander liegende Punkte werden als eine einzige Berührung empfunden, obwohl sie als Objecte oder als Reize vollkommen getrennt sind. So ist auch insbesondere von einer grossen Anzahl der Bewegungen, welche in der Natur und im thierischen Leben stattfinden, keine genaue Wahrnehmung möglich, weil sie bald zu rasch und verwickelt, bald wiederum zu langsam sind, um sich in ihren Einzelheiten und doch gleichzeitig als ein Ganzes erkennen zu lassen. Wir glauben Stillstand zu gewahren, wo doch thatsächlich eine Succession verschiedener Momente, verschiedener Zustände und Lagen vorhanden ist.

Vergl. f. d. Vorstehende FECHNER, Elem. d. Psychophys. I. Thl. VI. u. X. Cap., Revision etc. Cap. XIII. Dann bes. die Bemerkg. über die Grenzen d. Zeitwahrnehmung unten Cap. IX; E. J. MAREY's merkwürdiges Buch *Le Mouvement*, und die Ergebnisse der Chronophotographie.

43. Verschiedene Autoren haben den Versuch gemacht, die Existenz der einfachen Empfindungsschwelle zu bestreiten und sie durch Zurückführung auf die Unterschiedsschwelle zu eliminiren. Dies kommt auf die Behauptung hinaus, dass alle unsere Sinnesorgane nicht nur immerfort Reizungen empfangen, sondern dass diese Reizungen auch in Empfindungen umgesetzt werden, dass wir also auch beständig Empfindungen aller Gebiete haben, und folglich niemals ein unbedingtes Neueintreten einer bestimmten Empfindungsqualität in's Bewusstsein stattfindet, sondern immer nur das Ueberschreiten einer Unterschiedsschwelle. Diese Behauptungen scheinen den oben (IV, 11) betonten Unterschied zwischen physiologischem Reizzustand und

psychischem Empfindungszustand ausser Acht zu lassen. Keine unbefangene Beobachtung wird den oben gegebenen Begriff der Sensationscontinua zu dem Satze erweitern dürfen, dass wir immerfort (bewusste) Empfindungen aus allen Sinnesgebieten hätten. Denn wenn auch die Inanspruchnahme unseres Bewusstseins durch Gesicht und Gehör im wachen Zustande eine fast continuirliche ist, so ist dies bei den übrigen Sinnen doch keineswegs der Fall, mag man auch das Vorhandensein der Reizung constatiren können. Man hat den Reiz, welcher zu schwach ist, um empfunden zu werden, eine unmerkliche oder unbewusste Empfindung genannt, und die Untersuchungen der Psychophysik haben auf den Begriff negativer Empfindungswerthe (s. u. IV, 61) geführt. Es ist nur zu beachten, dass dies alles uneigentliche Ausdrücke sind. Unbewusste oder negative Empfindungen sind streng genommen eben noch keine Empfindungen, d. h. psychische Zustände; denn alle psychischen Zustände sind bewusst. Sie sind Dispositionen und Erregungszustände der Nervensubstanz, welche durch Reize hervorgebracht sind, aber noch nicht alle die Eigenschaften und Bedingungen erlangt haben, welche erforderlich sind, damit Nervenvorgänge von dem Phänomen begleitet werden, welches wir Empfindung nennen. Ganz anders liegt die Sache für den Standpunkt der Physiologie. Da für diese nicht das Bewusstseinsphänomen, sondern die Nervenerregung das Wesentliche an der Empfindung ist, so hindert sie nichts, die kleinste Nervenerregung, einerlei ob sie Bewusstsein mit sich führt oder nicht, schon als Minimalempfindung zu bezeichnen. Für sie tritt also an Stelle des psychologischen Begriffes der Empfindungsschwelle, welche Bewusstseinsschwelle ist, der Begriff der Reizschwelle, in dem Sinne, dass der äussere Reiz selbst eine gewisse Minimalstärke übersteigen muss, um seine Wirkung bis in's empfindende Organ zu erstrecken. Denn dass alle um uns und in uns sich vollziehenden Bewegungsvorgänge auch als Reize auf uns wirken, d. h. bis zum Empfindungsnerve in solcher Grösse gelangen, um eine Veränderung in demselben hervorzubringen, wird man ebensowenig behaupten wollen, wie dass alle von den peripherischen Organen aufgenommenen und in's Centralorgan geleiteten Reize auch ein Bewusstsein zu

erzeugen fähig sind. Für die Psychologie hat nur die Empfindungsschwelle Werth, und das Kriterium für die Existenz derselben ist die Thatsache, dass Reize, deren Vorhandensein anderweitig constatirbar ist, unbemerkt bleiben, und erst bei einer gewissen Steigerung ihrer Intensität und Extensität bewusst werden.

44. Die Herübernahme jener physiologischen Anschauung in die Psychologie lässt sich wohl nur dann rechtfertigen, wenn der Begriff der Unterschiedsschwelle in einem erweiterten Sinne gefasst wird, und nicht bloss Unterschiede der nemlichen Modalität, sondern Unterschiede von Bewusstseinsinhalten überhaupt bedeutet. Denn nicht nur Empfindungen des nemlichen Gebietes beeinflussen sich gegenseitig; sondern alle Sinneserregungen, ja jede Inanspruchnahme des Bewusstseins. Was immer in diesem vorgeht, kann sich wechselseitig theils hemmen, theils steigern. Dass wir ein Geräusch nur zu hören vermöchten im Unterschiede von anderen Geräuschen, ist mindestens höchst zweifelhaft; dass wir jeden sinnlichen Reiz nur bemerken, wenn er im Gegensatz zu dem eben vorhandenen Bewusstseinsinhalt eine gewisse Stärke besitzt, wird durch die Erfahrung unzweifelhaft bestätigt. Hering hat dies in dem Satze ausgedrückt: Die Reinheit, Deutlichkeit und Klarheit irgend einer Empfindung oder Vorstellung hängt von dem Verhältnisse ab, in welchem das Gewicht derselben, d. h. die Grösse des entsprechenden psychophysischen Processes, zum Gesamtgewicht aller gleichzeitig vorhandenen Empfindungen und Vorstellungen, d. h. zur Summe der Grösse aller entsprechenden psychophysischen Prozesse steht.

Der Gegensatz beider Ansichten am deutlichsten klargelegt von FECHNER, Elem. II, Cap. 38; Revision Cap. 17; womit zu vergl. insbes. G. E. MÜLLER, Psychophys. § 89, 90, u. die das. § 88 genannten Autoren. S. ferner HÖFFDING, Psychol. V, 5 u. bes. VB, 1, u. HERING, Bez. zw. Leib u. Seele.

45. Der Gesamtumfang der Sensibilität eines Organs unterliegt in qualitativer, intensiver und extensiver Hinsicht bei verschiedenen Individuen und in verschiedenen Lebensmomenten des nemlichen Individuums Schwankungen, welche zwar gewisse (gattungsmässige) Grenzwerthe nicht übersteigen, innerhalb der-

selben aber recht erheblich sein können. Diese Schwankungen können in doppelter Richtung erfolgen, d. h. sie können entweder eine Steigerung oder eine Abschwächung der Sensibilität bedeuten. Die gewöhnlichste Veranlassung zu einer Steigerung der Sensibilität ist die Uebung, d. h. die öftere Wiederkehr identischer oder ähnlicher Reize und Erregungen und die daraus sich ergebende Accommodation der Organe an den äusseren Vorgang. Die gewöhnlichste Veranlassung zu einem Sinken der Sensibilität ist die Ermüdung, d. h. die allzulange Dauer eines Reizes oder die zu häufige Wiederkehr desselben ohne genügende Unterbrechung und die daraus sich ergebende Abstumpfung der Organe. Dieser Zusammenhang, seiner allgemeinen Beschaffenheit nach auch der gewöhnlichen Erfahrung längst bekannt, ist durch die Ausbildung der experimentellen Methode in der Psychologie über allen Zweifel erhoben und in vielen Fällen ziffernmässig bestimmt worden. In jeder längeren Versuchsreihe stellt sich eine wachsende Ungenauigkeit der Aussagen ein, welche man geradezu als ein Maass für die fortschreitende Ermüdung betrachten kann; und umgekehrt bedarf es einiger, durch Vorversuche auszugleichender Zeit, ehe das Individuum mittels Anpassung an die speciellen Versuchsbedingungen die volle Leistungsfähigkeit erlangt. Pathologische Zustände des Nervensystems können die Sensibilität unter Umständen ausserordentlich steigern und namentlich eine grosse Verstärkung der Intensitätsempfindlichkeit bedeuten; aber auch unter anderen Verhältnissen weitgehende Abstumpfung und Unempfindlichkeit gegen sonst normale Reize, sowie überaus rasch eintretende Ermüdung erzeugen. Die genauere Feststellung dieser Zusammenhänge zwischen Sensibilitätsumfang und pathologischen Zuständen gehört nicht in die Psychologie.

46. Uebung und Ermüdung kommen hier in Betracht lediglich insofern, als sie die Leistungsfähigkeit der Sinnesorgane selbst betreffen: jene als eine Verfeinerung, welche auf verbesserter Anpassung des Organs an die Reize vermöge der Plasticität der Nervenstructur beruht; diese als ein übermässiger Verbrauch der in einem Organe und seinen Centren aufgesammelten Nervenkraft, welcher das Organ vorübergehend, bis ein Ersatz eingetreten ist, für Leistungen einer gewissen

Art oder für seine Functionsthätigkeit überhaupt unfähig macht. Diejenigen Formen der Uebung und Ermüdung, welche auf dem Mitwirken secundärer Bewusstseinsselemente, nemlich dem Einfließen von reproducirten Gedächtnissbildern in die sinnliche Wahrnehmung und dem Vorhandensein oder Fehlen der willkürlichen oder activen Aufmerksamkeit beruhen, können erst später erörtert werden (VII, 23, 28, 38; VIII, 36, 37, 66, 67).

46a. Uebung und Ermüdung verhalten sich in Bezug auf ihre Wirkungen entgegengesetzt. Während Uebung die Leistungsfähigkeit sowohl quantitativ als auch qualitativ erhöht, wird sie durch Ermüdung in beiden Richtungen herabgesetzt. Wenn es sich um eine ununterbrochene Thätigkeit eines Organs handelt, so setzt also die Ermüdung dem Fortschreiten der Uebung, das bis zu einer gewissen Zeitgrenze unverkennbar ist, eine Schranke. Und ohne die Plasticität der Nervensubstanz oder das organische Gedächtniss würde das Leben ein beständiger neuer Anfang sein. Während aber die Ermüdung unter normalen Verhältnissen durch Ruhe vollständig beseitigt wird, überdauert der Erfolg der Uebung die durch Ermüdung eingetretene Abschwächung der Leistung: d. h. wenn ein Organ nach einer gewissen, nicht allzulangen Zeit wieder in Thätigkeit tritt, so functionirt es rascher und besser als vorher. Die in einem gegebenen Falle zu erreichende Maximalleistung wird bezeichnet durch den Zeitpunkt, wo Uebung und Ermüdung sich gerade die Waage halten; sie ist abhängig von der betreffenden Function, der Individualität und den augenblicklichen Dispositionen des Individuums. Alle diese Verhältnisse, aus der Praxis des Lebens und namentlich auch des Unterrichts im Allgemeinen wohl bekannt, haben in neuerer Zeit durch die experimentirende Psychologie vielfach neue Beleuchtung und genauere Bestimmung erfahren, theils direct, theils indirect, da es selbstverständlich unmöglich ist, eine längere Versuchsreihe auszuführen, ohne auf die Wirkungen dieser beiden Factoren zu stossen und sie in Rechnung zu ziehen.

47. Die Verschiebungen im Sensibilitätsumfang, welche durch Uebung und Ermüdung eintreten, sind jedoch keine constanten Erscheinungen, sondern variiren dem Grade nach ausser-

ordentlich; und zwar sind sie, unter sonst gleichen Umständen, gering oder gross, je nach der allgemeinen Beschaffenheit einer organischen Constitution. Die nemlichen constitutionellen Eigentümlichkeiten verhalten sich entgegengesetzt zu Uebung und Ermüdung. Wo die Lebensfrische sehr bedeutend ist und der Organismus in aufsteigender Kraft, da wird die durch Ermüdung herbeigeführte Unfähigkeit relativ kurz dauern, dieselbe Wahrnehmung häufig wiederholt werden können, ohne Abstumpfung zu bewirken, und die Uebung einen hohen Grad erreichen. Umgekehrt: wo die Lebensfrische gering und die Thätigkeit des Organismus überhaupt im Sinken ist, da wird durch Uebung nichts mehr angeeignet, weil die nervöse Structur bereits ihre definitive Gestalt anzunehmen begonnen hat, und häufige Wiederholung wird rasch Ermüdung bewirken. Mit anderen Worten: Uebung und Ermüdung, in ihrem Einflusse auf die Sensibilität, stehen in functionellem Zusammenhange mit der allgemeinen Periodicität des organischen Lebens (II, 34).

Belege in der gesammten Litteratur der experimentellen Psychologie. Vergl. speciell RIVERS u. KRÄPELIN, Ermüdung u. Erholung; dann die Untersuchungen von OEHRN u. CRON, sowie Mosso, Die Ermüdung. S. überh. die Litteraturangaben zu III, 7^a u. VII, 23.

48. Dasselbe gilt in Bezug auf die einzelnen Sinnesfunctionen, welche sich in Bezug auf Uebung und Ermüdung keineswegs identisch verhalten. Je rascher bei einem Organe Ermüdung und Abstumpfung eintritt, umso geringer ist der Grad von Uebung, dessen es fähig ist, umso geringer auch die Schärfe, Genauigkeit und Feinheit, mit welcher es objective Verhältnisse aufzufassen vermag, und umso weniger geeignet sind die in ihm erzeugten Eindrücke behalten und reproducirt zu werden. In dieser Beziehung steht das Auge entschieden obenan. Wir können einen und denselben Gesichtseindruck oft hinter einander betrachten: das Auge verliert nicht die Fähigkeit, ihn aufzufassen, der Eindruck bleibt vielmehr fortdauernd und unveränderlich derselbe. Diese Stetigkeit des Auges erklärt uns die ausserordentliche Beständigkeit und Reproductionsfähigkeit seiner Eindrücke. Wie sehr auch hier die Genauigkeit und Lebendigkeit individuell verschieden sein

mögen: bei jedem sehenden Menschen bildet doch die Summe seiner Gesichtseindrücke den wesentlichsten Stock seiner Erinnerung. Dagegen bedarf das Gehör eines mannigfaltigen Wechsels successiver Eindrücke. Derselbe Ton oder dieselbe Tonverbindung continuirlich erzeugt und vernommen, würde rasch Abstumpfung erzeugen und zuletzt kaum mehr vernommen werden. Eben darum kann sich beim Durchschnittsmenschen das Gedächtniss des Ohres mit dem Gedächtniss des Auges nicht vergleichen: die primären Eindrücke lassen keine derartige Stetigkeit oder Häufigkeit zu, wie beim Auge. Der Bewegungssinn dagegen gestattet ohne Ermüdung eine häufige Wiederholung der nemlichen Muskelcontraction und Gelenkverschiebung und daher die ausserordentliche Anpassung an die feinsten Eigentümlichkeiten der objectiven Welt, welcher diese Organe in unseren mannigfachen manuellen und technischen Fertigkeiten fähig sind. Am schnellsten tritt Ermüdung bei Geruch, Geschmack und den Hautempfindungen ein und damit hängt die relativ geringe Leistungsfähigkeit derselben für Zwecke der objectiven Wahrnehmung zusammen (vergl. VI, 34 ff. und die Litterat. zu VII, 23).

2. Abschnitt.

Maassmethoden der Empfindung. (Psychophysik.)

FECHNER, Elemente der Psychophysik; Revision der Psych.-Phys.; G. E. MÜLLER, Grundleg. d. Psychophys. u. Zur Psychophysik d. Gesichtsempfind., bes. 1. Cap.; WUNDT, Phys. Psychol. I. Bd. 8. Cap.; Vorlesg. bes. Nr. III; Essays Nr. V u. VI; Philos. Studien I. u. II. Bd. Vergl. ferner den interessanten Briefwechsel zwischen FECHNER u. PREYER u. die entspr. Partien bei KÜLPE, ZIEHEN u. EBBINGHAUS. Die ältere Controverslitteratur ist bei FECHNER, Revis; und in MÜLLER's Grdleg. zum grössten Theil berücksichtigt; mannigfache Ergänzungen bei WITTE, Wesen der Seele, S. 228. Mit neueren Arbeiten hat sich FECHNER noch einmal kurz vor seinem Tode auseinandergesetzt: „Ueber die psych. Maassprincipien u. das Weber'sche Gesetz“ (Wundt, Studien IV. Bd.) — nach Wundt's Urtheil die klarste und vollendetste Darstellung des Problems, die er überhaupt gegeben hat. Nach allen Richtungen discutirt dasselbe auch

GROTENFELT, Das Weber'sche Gesetz und die psych. Relativität. Vergl. TANNERY, Critique de la Loi de Weber (Rev. Phil. 1884), u. WARD im Mind, Vol. I, 425. Ueberwiegend kritisch steht dem ganzen Gedanken der Psychophysik auch WAHLE gegenüber (Das Ganze d. Philos. S. 186 bis 209), sowie ELSAS. S. dessen Abhandlg.: Ueber die Psychophysik u. Die Deutung der psychophys. Gesetze. Vergl. aus neuester Zeit auch MÜNSTERBERG's Grundlegung und die speciellen Untersuchungen von MEINONG u. DITTENBERGER. Vorzugsweise referirend, aber zur ersten Einführung in das Ganze der einschläg. Fragen wohl geeignet die Darstellungen bei RIBOT, Psychol. Expér. en Allemagne u. SULLY, Sensation and Intuition; III. Essay: Recent German Experiments with Sensation. Neuerdings hat KÖPPNER eine sehr vollständige Uebersicht der verschiedenen Ansichten und Methoden gegeben (s. d. Index).

49. Sowenig die Inhalte verschiedener Sinnesgebiete überhaupt mit einander verglichen werden können (IV, 30), sowenig kann man auch die in diesen Inhalten zum Ausdruck kommenden Intensitäten direct und exact mit einander vergleichen. Niemand ist im Stande zu sagen, ob ein bestimmtes Roth intensiver sei als ein bestimmter Ton; Niemand ist im Stande, den kleinsten eben merklichen Unterschied zwischen diesen beiden Intensitäten anzugeben. Nimmt man dagegen die Abstände der Intensitäten zweier, verschiedenen Gebieten angehörender, Empfindungen erheblich grösser, so lässt sich eine freilich ungenaue Intensitätsvergleiche anstellen, indem hier nicht eigentlich Differenzen der Inhalte, sondern Grade der Inanspruchnahme des Bewusstseins durch die betreffenden Reize zum Maassstabe genommen werden. Dass diese bei einem sehr schwachen Reize eine andere sein wird, als bei einem sehr kräftigen oder bei einem dem Vermögen eben angemessenen, ergibt sich aus der Natur des Bewusstseins überhaupt und insbesondere aus dem, was in der Folge (VI, 26) als Gesetz der Gefühlswirkung von Reizen aufgezeigt werden wird. Daraus folgt zugleich, dass diese Intensitätsschätzungen bei verschiedener Grundqualität der Empfindungen nicht rein auf Grund von Empfindungsinhalten, sondern unter wesentlicher Mitwirkung von Gefühlsunterschieden erfolgen.

Etwas Aehnliches dürfte auch den Ergebnissen zu Grunde liegen, die MÜNSTERBERG bei seinen Versuchen erhielt, Gewichts-Schall-Lichtstärken mit einander zu vergleichen, wie MÜNSTERBERG's eigene Zurück-

führung aller dieser Ergebnisse auf Spannungs- oder Muskelempfindungen beweist.

50. Die Möglichkeit einer genauen Wahrnehmung von Intensitätsunterschieden wächst, wenn es sich um verschiedene Qualitäten des nemlichen Sinnesgebietes handelt. Die Intensität qualitativ verschiedener Gerüche und Geschmäcke, Töne oder Farben, lässt sich sehr wohl mit einander vergleichen. Es beruhen ja sehr viele technische und künstlerische Effecte auf den verschieden abgestuften Intensitäten verschiedener Qualitätswirkungen, und würden schlechterdings verloren gehen, wenn es nur möglich wäre, Differenzen der Qualität und nicht auch solche der Intensität wahrzunehmen. Freilich darf dabei nicht übersehen werden, dass auch bei solchen Schätzungen sehr häufig nicht die Intensität in streng begrifflichem Sinne (nemlich der relative Abstand vom Nullpunkt), sondern Gefühlswirkungen, Erregung der Aufmerksamkeit und dergl. mitwirken. Allgemein kann soviel ausgesprochen werden, dass die Schwierigkeit der Vergleichung von Intensitäten und somit auch die Ungenauigkeit in dem Grade wächst, als die Differenz der Qualitäten zunimmt; mit anderen Worten: es müssen die zu vergleichenden Stärken selbst mehr verschieden sein, wenn sie mit gleicher Leichtigkeit verglichen werden sollen.

51. Ihre relativ grösste Genauigkeit erreicht die Intensitätsvergleichung da, wo es sich um Abstufungen innerhalb der nemlichen Qualität handelt. Und da uns Naturwissenschaft und Technik mit der Möglichkeit versehen, wenigstens einen Theil der auf unsere Sinnesorgane einwirkenden Reize mannigfaltig zu variiren und ihrer (intensiven und extensiven) Grösse nach genau zu messen, so erhob sich für solche Vertreter der psychologischen Forschung, welche zugleich mit den Methoden der exacten und experimentirenden Naturwissenschaft wohl vertraut waren, die Frage: Gibt es eine Möglichkeit, auch die Grösse der Empfindung oder Empfindungsänderung zu messen, welche unter verschiedenen Umständen, d. h. zu verschiedenen Zeiten und bei verschiedenen Individuen, von einem bestimmten Reize oder einem bestimmten Unterschied zweier Reizintensitäten und Reizextensitäten hervorgerufen werden (s. oben I, 35 ff.).

52. Beides setzt voraus, dass wir nicht nur im Allgemeinen in Bezug auf Stärke und Volumen unserer Empfindungen eine Wahrnehmung von Mehr oder Weniger oder Gleich besitzen, sondern auch Urtheile zu fällen im Stande sind über ein Wievielmals, welche zu einem wahren Maasse durchaus erforderlich sind. In Bezug auf die extensive Grösse der Empfindungen hat dies keine besondere Schwierigkeit, da wir die Dauer der Reize sowohl, als der correspondirenden Empfindungen durch äusserst vollkommene technische Einrichtungen genau zu bestimmen vermögen; und ein Gleiches gilt auch von den Raumgrössen derjenigen Empfindungen, denen Ausdehnung im eigentlichen Sinne zukommt (vergl. IV, 26). Anders verhält es sich aus den IV, 39 angedeuteten Gründen mit der intensiven Grösse der Empfindung. Wir haben keinen festen Maassstab, um diese zu messen. Das in Bezug auf die quantitative Bestimmung intensiver Grössen der äusseren Natur so werthvolle Sinnesvicariat (IV, 25) (durch welches wir z. B. den Temperaturwechsel durch Bewegungen eines Quecksilberfadens, also durch extensive Grössen messen), lässt uns bei Empfindungsintensitäten im Stich. Es ist unmöglich, die Aenderung einer Empfindungsintensität als gesetzmässig wirkende Ursache irgend welcher extensiver Veränderungen an Naturobjecten zu beobachten oder zu construiren. Wir können Empfindungsintensitäten immer nur unter sich vergleichen; eine directe und zuverlässige Reduction von Empfindungsintensitäten auf absolute Grössen ist unthunlich. Es ist wohl aus der unmittelbaren Wahrnehmung klar, dass die Intensität verschiedener Empfindungen grösser oder kleiner sein kann, dass sie wächst oder abnimmt; aber Niemand vermag, ihre wechselnden Grössenwerthe in Zahlen auszudrücken und von zwei uns gegebenen Empfindungsintensitäten (zwei Tönen, zwei Helligkeiten u. s. w.) auf Grund unmittelbarer Wahrnehmung zu sagen, der eine sei doppelt oder dreifach so stark wie der andere, überhaupt die eine Empfindung als eine bestimmte Vervielfältigung der anderen aufzufassen. Ja, viele Menschen pflegen sogar eine Entscheidung darüber für unmöglich zu erklären, ob eine Empfindung E_1 um ebenso viel schwächer als E_2 wie stärker als E_0 sei. Man könne nur sagen, E_1 sei stärker als E_0 und

schwächer als E_2 ; eine Angabe über Gleichheit oder Ungleichheit der beiden Unterschiede scheine unausführbar.

Neuere experimentelle Forscher, wie namentlich MERKEL (Phil. Stud. Bd. IV u. V) u. MÜNSTERBERG (Beiträge, III. Heft), haben zwar den Versuch gemacht, Empfindungen in Bezug auf ihre Intensität direct durch Vergleichung zu messen; aber es scheint keinem Zweifel zu unterliegen, dass eine derartige Messung, soweit sie gelingt, nicht eine Function der Empfindung, bezw. des Reizes ist, sondern einer complicirten Urtheilbildung, welcher (wie übrigens Merkel selbst zugesteht) nicht nur der unmittelbare Eindruck, sondern alle Erfahrungen, die wir in dem betr. Sinnesgebiete gesammelt haben, zu Grunde liegen. Sobald dies zugegeben wird, sind aber auch die Ergebnisse solcher Vergleichungen für die Frage nach dem Verhältniss zwischen Reiz und Empfindung belanglos. Vergl. FRANK ANGELL, Ueb. d. Schätzung v. Schallintensitäten (Philos. Studd. VII. Bd.).

53. Diese Schwierigkeit erscheint auf den ersten Blick unüberwindlich, und wird dadurch noch verschlimmert, dass die Erfahrung uns durchaus verwehrt, die Stärke der Empfindung ohne weiteres durch die Stärke des Reizes zu messen und ihr gleich zu setzen, also etwa eine doppelt so starke Empfindung anzunehmen, wo ein doppelt so starker Reiz wirkt. Allein wenn schon nicht einfache Gleichheit zwischen Reiz und Empfindung, so besteht doch jedenfalls, wie wiederum die gewöhnliche Erfahrung zeigt, eine bestimmte Function zwischen ihnen. Auf diese hatte sich die Aufmerksamkeit einzelner Forscher schon gerichtet, bevor der Gedanke auftauchte, diesen Gesichtspunkt auf die specielle Analyse der Empfindungsintensitäten anzuwenden. D. Bernouilli und Laplace hatten hingewiesen auf ein gewisses Gesetz des Anwachsens von Gefühlen im Verhältniss zu äusseren Werthen, auf eine constante Beziehung zwischen dem Anwachsen der „fortune physique“ und der „fortune morale“. Dies Gesetz besagt, zunächst in Anwendung auf zusammengesetztere Gefühle: Die Intensität der Gefühlswirkung wächst proportional den relativen Steigerungen der äusseren Veranlassungen. Diese Formel ist nun allerdings in ihrer Anwendung auf complicirtere Schätzungen (aus deren Beobachtung sie gleichwohl zunächst erwachsen zu sein scheint) schwer der Verificirung zugänglich. Sie lässt sich aber auch auf das Gebiet der Empfindungen übertragen und in grösster

Allgemeinheit ausdrücken als die Thatsache, dass in den höheren Theilen der Reizscala, d. h. bei schon vorhandenen stärkeren Reizen, grössere Reizzuwüchse erforderlich sind, als in den niederen, um noch eine gleich merkbliche Verstärkung der Empfindungen hervorzubringen oder (in der von Wundt gegebenen Formulirung): dass ein Reiz, welcher eine Empfindung auslösen soll, umso schwächer sein darf, je schwächer der schon vorhandene Reiz ist, welchem er hinzugefügt wird, und dass er umso stärker sein muss, je stärker dieser schon vorhandene Reiz ist.

BERNOULLI, De Mensura Sortis; LAPLACE, Théorie des Probabilités. Vergl. FECHNER, Psychophys. I, S. 236; WUNDT, Vorlesg. S. 24—25; GROTEFELT, S. 87 ff. Anderseits ist auch der Widerspruch gegen quantitative Bestimmung von Intensitäten alt und am nachdrücklichsten von Kant erhoben worden. Seine ablehnende Haltung hat jeden Fortschritt auf diesem Gebiete solange unterdrückt, bis Herbart und seine Schule sich der mathematischen Psychologie wieder annahmen. Siehe ITTELSON, Zur Gesch. d. psychophys. Problems, u. DESSOIR, Gesch. d. Psychol. I, S. 146.

54. Der Versuch einer genaueren, zahlenmässigen Bestimmung dieser Abhängigkeitsverhältnisse ist, ausgehend von der Beobachtung des Drucksinnes, zuerst in einiger Allgemeinheit von E. A. Weber gemacht worden. Weber gelangte zu folgendem Ergebniss: Reiz- und Empfindungsintensität sind nicht proportional; sondern, um ein gleichmässiges Anwachsen der Empfindung zu bewirken, muss ein ungleich stärkeres Anwachsen des Reizes statthaben; und umgekehrt: gleichmässiges Anwachsen des Reizes bewirkt ein sinkendes Wachsen der Empfindung. Kürzer ausgedrückt: „Gleiche relative Reizzuwüchse entsprechen gleichen Empfindungszuwüchsen.“ Diese Feststellung ist von Fechner das Weber'sche Gesetz genannt und als grundlegend für die psychische Maasslehre bezeichnet worden. Er selbst hat diesem Gesetze später den Ausdruck gegeben: „Die Unterschiedsempfindung für zwei Reize ändert sich nicht, wenn die Reize bei Aenderung ihrer absoluten Grösse dasselbe Verhältniss zu einander behalten, mithin wenn der relative Unterschied sich gleich bleibt.“ In mathematischer Form: Heisst der ursprüngliche Reiz r , der Reizzuwachs dr , so ist

$$\frac{dr}{r} = \text{const.}, \text{ einerlei wie gross } r \text{ ist, d. h. der Reizzuwachs,}$$

welcher erforderlich ist, um eine Unterschiedsempfindung zu bewirken, ist immer derselbe Bruchtheil des ursprünglichen Reizes.

WEBER, Tastsinn u. Gemeingefühl; WUNDT, Ueber das Weber'sche Gesetz (Philos. Studd. II. Bd.); FUNKE in Hermann's Handb. III, 2.

55. Die Voraussetzung, auf welcher diese Untersuchungen ruhen, ist die, dass wir zwar allerdings kein directes Maass für Empfindungsintensitäten besitzen, wohl aber ein indirectes. Wenn es (nach IV, 52) unmöglich ist, die Veränderung einer Empfindungsintensität als Ursache einer extensiven Veränderung in der Aussenwelt aufzufassen und dadurch zu messen, so ist es doch möglich, von der entgegengesetzten Seite, nemlich von quantitativ genau bestimmbaren Reizen auszugehen und die ihnen zugeordneten Empfindungsintensitäten zu prüfen. Solche methodisch durchgeführte Prüfungen ergeben aber, dass wir nicht nur im Stande sind, Empfindungen der gleichen Modalität überhaupt in Bezug auf ihre Stärke zu vergleichen, sondern auch anzugeben, ob bei aufeinanderfolgenden Vergleichen der Stärkeunterschied ein grösserer oder kleinerer gewesen, ob eine Empfindungsänderung einer gegebenen Aenderung gleich sei, sowie den Punkt zu bezeichnen, an welchem eine Aenderung in der Intensität einer Empfindung eben merklich wird.

56. Auf diese Weise kann man für jedes einzelne Sinnesgebiet das Verhältniss bestimmen, in welchem die Intensität eines neuauftretenden Reizes zu der eines schon vorhandenen Reizes stehen muss, wenn eine Aenderung der Empfindung eintreten soll. Es ergibt sich, dass dies Verhältniss für jedes Sinnesgebiet eine constante Grösse darstellt, welche bei der Lichtempfindung etwa 1:100, bei der Muskelempfindung 1:17, bei Druck- und Schallempfindung 1:3 beträgt. Dabei ist freilich zu beachten, dass diese Constante in der Wirklichkeit keinen festen Werth hat, sondern nur einen Mittelwerth darstellt, um welchen die wirklichen Abhängigkeitsverhältnisse je nach den empfindenden Individuen, auch je nach den reizempfangenden Theilen der Organe, oder nach der Richtung der Reize gegen die Organe, endlich je nach der Lage der Reize auf der Intensitätsscala, in mannigfachen Schwankungen gelagert sind. Man kann demnach die vollständigen Ergebnisse

Weber's dahin zusammenfassen: Wenn man die Empfindungen, welche verschiedenen Reizstärken der nemlichen Modalität entsprechen, nach ihren Intensitätsverhältnissen vergleicht, so ergibt sich, dass auf jeder Stufe der Reizstärke die correspondirenden Empfindungsintensitäten dann als gleich geschätzt werden, wenn die veranlassenden Reize im gleichen Grössenverhältniss zu einander stehen. Dies Verhältniss der Reize, welches gleiche Empfindungsintensitäten ergibt, ist für jedes Sinnesgebiet besonders zu bestimmen, und bildet — mit den eben bezeichneten Einschränkungen — eine psychophysische Constante.

57. Noch einen bedeutsamen Schritt weiter ist Fechner gegangen, indem er als eigentliche Einheit bei allen diesen Bestimmungen psychischer Intensitäten die eben merkliche Aenderung der Empfindungsstärke bezeichnete und die Annahme machte, dass auf allen Sinnesgebieten und in allen Theilen der Reizscala die eben merklichen Intensitätsänderungen gleichen Intensitätsunterschieden entsprechen. Unter dieser Annahme besteht zwischen dem stetigen Anwachsen einer bestimmten Reizintensität und den zugehörigen Empfindungsstärken ein bestimmtes Verhältniss quantitativer Abhängigkeit, d. h. eine mathematische Function, deren Wesen bestimmt ist durch den Grundgedanken des Weber'schen Gesetzes und folgendermaassen ausgedrückt werden kann: Gleiche Unterschiede der Empfindungsintensitäten sind durchweg an die gleichen relativen Unterschiede der Reizintensitäten, d. h. an die gleichen Quotienten aus dem jedesmaligen Reizzuwachs und der jedesmal schon vorhanden gewesenen Reizstärke, gebunden. Wirken folglich auf einen Sinn Reize, deren Intensitäten eine geometrische Reihe bilden, so entsprechen denselben Empfindungen, deren Intensitäten eine arithmetische Reihe bilden. Und hieraus ergibt sich der Satz: Es verhalten sich zwei Empfindungen wie die Logarithmen ihrer Reize. Oder: Die Empfindung ist dem Logarithmus des Reizes proportional. Diesen das Weber'sche Gesetz vervollständigenden Satz hat Fechner selbst als psychophysische Fundamentalformel bezeichnet.

58. Die Feststellung dieser Verhältnisse aber würde immer nur relative Bestimmungen von Empfindungsintensitäten ge-

währen können, d. h. zeigen, um wieviel man einen bestimmten Reiz vergrössern müsse, um einen bestimmten Zuwachs von (ebenmerklichen) Empfindungseinheiten zu erhalten; oder wieviel Empfindungseinheiten zu der einem bestimmten Reize entsprechenden Empfindung hinzutreten, wenn ein bestimmter stärkerer Reiz einwirkt. Man gewinnt auf diese Weise wohl eine Eintheilung für den Empfindungsmaassstab, aber keinen festen Punkt, an welchem derselbe angesetzt werden könnte, um absolute Grössen für das Verhältniss zwischen Reiz und Empfindung zu ergeben. Ein solcher lässt sich finden durch Feststellung derjenigen Stärke eines bestimmten Reizes, mit welcher die Empfindung überhaupt beginnt. Die Intensitätsschwelle (IV, 33 ff.) ist der Nullpunkt für den Empfindungsmaassstab. Ihr entspricht ein für jedes Individuum und jeden Zustand desselben constatirbarer Reizwerth, welcher keinesfalls auch = Null sein kann, weil der Reiz, um überhaupt eine Empfindung zu veranlassen, schon eine bestimmte, von der Beschaffenheit des Sinnesorgans abhängige Grösse erreicht haben muss.

59. Aus diesen Erwägungen ergibt sich die Umwandlung der Fundamentalformel in die sogen. Maassformel, welche den Schwellenwerth eines gegebenen Reizes als eine bestimmt zu ermittelnde Grösse mit in Rechnung zieht. Man kann ihr folgenden Ausdruck geben: Die Grösse der Empfindung (e) steht im Verhältnisse nicht zur absoluten Grösse des Reizes (r), sondern zu dem Logarithmus des Quotienten aus der Grösse des Reizes und dem Schwellenwerth des Reizes (ρ), d. h. derjenigen Grösse, bei welcher die Empfindung entsteht und verschwindet. Nennt man diesen verhältnissmässigen Reizwerth $\frac{r}{\rho}$ den fundamentalen Reizwerth oder den Fundamentalwerth des Reizes, so ergibt sich als kürzester Ausdruck für die Maassformel der Satz: Die Grösse der Empfindung ist proportional dem Logarithmus des fundamentalen Reizwerthes,

$$e = k \log \frac{r}{\rho},$$

wenn k eine für jedes einzelne Sinnesgebiet allgemein zu bestimmende Constante bedeutet (vgl. IV, 56).

60. Als Bedeutung der Maassformel hat Fechner selbst dies bezeichnet, dass sie ein allgemeines, nicht mehr bloss für Gleichheitsfälle der Empfindung gültiges Abhängigkeitsverhältniss zwischen der Grösse des fundamentalen Reizwerthes und der Stärke der zugehörigen Empfindung gewonnen habe, welches gestattet, aus Grössenverhältnissen des ersteren das Wievielmals der letzteren zu berechnen, und somit ein Maass der Empfindung selbst zu geben. In Bezug auf die oben (IV, 52) hervorgehobene Schwierigkeit aber sei bemerkt, dass in dieser Maassformel sowohl die Grösse des Reizes als die Grösse der Empfindung jede auf eine Einheit ihrer Art zu beziehen sind. Das Maass der Empfindung kann nicht ein Wievielmals einer bestimmten Reizgrösse sein (denn Reiz und Empfindung sind ganz heterogener Natur und können auch nicht durch eine gemeinsame Einheit gemessen werden); sondern es ist das Wievielmals einer als Einheit untergelegten Empfindungsgrösse derselben Art. Bestimmt kann nur werden die Beziehung der Empfindung zu ihrer Einheit (der eben merklichen Empfindungsänderung) und die Beziehung des Reizes zu seiner Einheit (dem Schwellenwerth). Aber diese beiden Beziehungen stehen in wechselseitiger Function, welche derartig ist, dass, wenn die eine Beziehung gegeben ist, die andere daraus gefolgert werden kann.

61. In dieser Formel gelangt ebenso das Weber'sche Gesetz als die Thatsache der Schwelle zum Ausdruck. Der Zuwachs, den eine grosse Zahl durch eine gegebene Grösse empfängt, führt ja einen erheblich kleineren Zuwachs im zugehörigen Logarithmus mit, als die Vermehrung einer kleineren Zahl um denselben Zuwachs. Das heisst in der Sprache jenes Gesetzes, dass jeder gegebene Zuwachs eines Reizes in dem Maasse weniger Zuwachs der Empfindung gibt, als der Reiz, dem er zuwächst, grösser ist, so dass er bei hohen Reizgraden gar nicht mehr erheblich empfunden wird, indess er bei niederen sehr erheblich erscheinen kann. Ferner zeigt die

Formel, dass $\frac{r}{\rho}$ zu einem echten Bruche wird, wenn $r < \rho$; der Logarithmus eines echten Bruches ist aber negativ. Die negativen Werthe der Maassformel, welche sich auf diese Weise

ergeben müssen, drücken nichts anderes aus als Nerven-
erregungen, welche zwar von einem Reize verursacht, aber nicht
hinreichend sind, um Bewusstsein mit sich zu führen, was
man im Sinne der Formel allgemein so ausdrücken kann: Eine
Nervenerregung bleibt umso weiter von der Mercklichkeit ent-
fernt, je mehr der Reiz unter seinen Schwellenwerth sinkt.
Dies kann nur dann zu Missverständnissen führen, wenn man
vergisst, dass die Empfindung eine Grösse ist, welche ihrer
Natur nach nicht anders als positiv gedacht werden kann, und
dass also ein negativer Empfindungswerth nur ein imaginärer
oder constructiver Werth sein kann: d. h. ein Werth für eine
Empfindung, die es nicht gibt, weil es an der hinreichenden
Bedingung dazu fehlt (s. IV, 34 u. 43). Je mehr es nun an
dieser Bedingung fehlt, desto grösser wird der Abstand der
Empfindung von dem Punkt, wo sie wirklich wird; was sich
dadurch ausdrückt, dass sie umso grössere negative Werthe
annimmt, je weiter der Reiz hinter der Schwelle zurückbleibt.

62. Dieser Begriff der negativen Empfindungswerthe be-
hält auch dann seine Gültigkeit, wenn man mit der physio-
logischen Deutung des Fechner'schen Gesetzes den Fundament-
werth des Reizes nicht durch die Empfindungsschwelle, sondern
durch die Reizschwelle bestimmt, d. h. den Punkt, bei welchem
ein Reiz eben fähig wird, eine sensible Nervenerregung hervor-
zubringen (IV, 34). Hier lässt sich in negativen Werthen aus-
drücken, um wie viel ein Reiz davon entfernt ist, eine Nerven-
erregung hervorzubringen.

63. In der Maassformel kann nicht nur die absolute
Grösse des Reizes (r), dessen zugehörige Empfindung gemessen
werden soll, sondern auch der Schwellenwerth desselben (ρ)
sich ändern, indem bei wiederholter Reizeinwirkung die Reiz-
barkeit sich ändert. Je mehr sich diese abstumpft, ein umso
grösserer Werth des Reizes gehört dazu, die Empfindung auf
die Schwelle zu heben, umso mehr steigt also ρ . Daraus ergibt
sich eine erweiterte Anwendung der Maassformel; denn es
zeigt sich hiemit, dass sie nicht bloss maassgebend ist für die
Abhängigkeit der Empfindung vom Reize, sondern auch vom
Grade der Empfindlichkeit, womit er aufgefasst wird. Wird
nun der Reizwerth, bei welchem eine Empfindung auf die

Schwelle tritt, in gegebenem Verhältnisse vergrössert oder verkleinert, so vergrössert oder verkleinert sich jeder Reizwerth, durch welchen eine Empfindung gegebener Stärke erzeugt werden soll, in demselben Verhältnisse. Dies ist bedeutsam. Denn wir haben kein directes Mittel, um die Stärke der Empfindungen bei verschiedenen Individuen zu vergleichen. Aber durch Bestimmung des Schwellenwerthes ρ bei verschiedenen Individuen erhalten wir ein indirectes Mittel, welches für die ganze Scala der Empfindungsstärken ausreicht.

64. Für die weitere wissenschaftliche Bearbeitung des durch Weber und Fechner ausgesteckten Gebietes ergab sich zunächst die Nothwendigkeit einer scharfen Trennung der beiderseitigen Behauptungen. Offenbar sind die Fechner'schen Sätze viel umfassender und problematischer als Weber's Theorem. Weber's Befunde hatten nicht weiter geführt, als zu der Behauptung: Wenn eine gegebene Empfindung verstärkt werden soll, so muss der neue Reiz zu dem vorhandenen in einem bestimmten Stärkeverhältniss stehen. Fechner hat diese Annahme erweitert. Das Anwachsen einer Empfindungsintensität soll nicht nur davon abhängig sein, dass der neue Reiz in einer gewissen Proportion zu dem schon vorhandenen Reize stehe, sondern zwei Empfindungsintensitäten sollen sich verhalten wie die Logarithmen der sie veranlassenden Reizgrössen. Diese Behauptungen brauchen nicht beide wahr, nicht beide falsch zu sein. Es ist möglich, dass sich das Weber'sche Gesetz experimentell erweisen lässt; die logarithmische Abhängigkeit der Empfindungsstärke von der Reizstärke dagegen nicht. In letzter Linie kann beides nur durch die Erfahrung und die exacte Ausgleichung ihrer Ergebnisse mit rechnerischen Hilfsmitteln entschieden werden. Ueber einige principielle Bedenken gegen Fechner's Grundannahmen wird in der Folge noch zu handeln sein (IV, 67 ff.).

65. Ueber die thatsächliche Gültigkeit der in den Formulirungen Weber's und Fechner's enthaltenen Aufstellungen sind zahlreiche empirische Untersuchungen mit verschiedenen mehr und mehr vervollkommeneten Methoden ausgeführt worden. Diese beruhen einestheils auf der Anwendung verschiedener Maasseinheiten — so die Methode der minimalen Empfindungs-

änderungen auf den ebenmerklichen Unterschieden und die Methode der mittleren Abstufungen auf den gleichmerklichen Empfindungsunterschieden. Andernthails haben diese Methoden den Zweck, aus dem Gesamtergebniss jene nicht unerhebliche Menge von Nebenumständen zu eliminiren, welche bei den Versuchen mit in's Spiel kommen, und die der Experimentirende weder selber in der Gewalt hat, noch auch nur genau kennt; z. B.: den Grad der Aufmerksamkeit und Uebung, die jeweilige nervöse Disposition, den momentanen Ermüdungszustand des betreffenden Sinnesorgans u. s. w. Der ebenmerkliche oder gleichmerkliche Zuwachs einer Empfindung gegen eine andere ist ja nichts in dem Sinne Gegebenes, wie es eine beliebige räumliche oder zeitliche Einheit sein kann. Wir haben es bei allen diesen Wahrnehmungen von Empfindungsunterschieden nicht mit völlig unveränderlichen Zuständen des auffassenden Organes und des Bewusstseins zu thun — der Mensch ist eben keine Maschine —; und aus der Mannigfaltigkeit, die sich aus den unvermeidlichen Schwankungen ergibt, sucht eine Methode wie die der richtigen und der falschen Fälle eben ein Ergebniss zu gewinnen, in welchem die subjectiven Differenzen eliminirt sind, und welches daher auf Allgemeinheit Anspruch machen kann. Neuerdings aber beginnen die Psychologen ihr Augenmerk gerade bei dieser Methode weniger auf die generellen Ergebnisse, als vielmehr auf die speciellen Umstände zu richten, welche eine Abweichung in den Aussagen bewirken und die Wirkung dieser Umstände selbst wieder durch längere Versuchsreihen festzustellen. Die Methode der richtigen und falschen Fälle wird so zur Methode der constanten Unterschiede.

Genaue Beschreibung dieser Methoden bei FECHNER, *Elemente*, Cap. VIII; *Revision*, II. Abthlg.; G. E. MÜLLER, *Z. Grundleg.* 1. Abschn.; WUNDT, *Phys. Psych.* VIII. Cap. u. *Philos. Stud.* I. Bd.: kürzer in *Logik*, II. Thl.; bes. ausführl. bei KÜLPE, *Psychol.* § 7 u. 8.; EBBINGHAUS, *Psychol.* I. Bd. S. 66 ff. Sehr populär RIBOT, *Psychol. Allem.* Kritisches bei KRAEPELIN, *Z. Kenntniss der psychophys. Methoden* (*Phil. Stud.* Bd. VI); MERKEL, *Theoret. u. experimentelle Begründg. d. Fehlermethoden* (a. a. O. Bd. VII); DERS.: *Die Methode d. mittleren Fehler, experimentell begründet durch Versuche aus d. Gebiete d. Raummaasses* (a. a. O. IX. Bd.); KÄMPFE, *Beiträge z. experimentellen Prüfung der Methode d. richtigen u. falschen*

Fälle (a. a. O. VIII. Bd.). Die sorgfältigste Ausbildung, allerdings nur auf einem beschränkten Gebiete, nemlich der Vergleichung gehobener Gewichte, hat die Methode der constanten Unterschiede durch MARTIN und MÜLLER (Z. Analyse der Unterschiedsempfindlichkeit) gefunden.

66. Auch mit Anwendung dieser Vorsichtsmaassregeln ergeben sich zahlreiche Abweichungen selbst von dem Weber'schen Gesetze, welche theils zu dem Zweifel geführt haben, ob dasselbe nicht überhaupt als illusorisch zu betrachten sei; theils Veranlassung gewesen sind, die allgemeine Gültigkeit desselben durch genauere Bestimmungen zu begrenzen. Zunächst ist zweifellos, dass es sowohl eine untere, als eine obere Grenze für die Gültigkeit des Gesetzes gibt, d. h.: dass Abweichungen von demselben vorkommen sowohl dann, wenn man über einen gewissen Grad mit der Intensität des Reizes steigt, als auch dann, wenn die Sinnesreize sehr geringfügig sind. Diese Ergebnisse des Experiments haben schon Fechner veranlasst, das Gesetz nur für die Intensitäten, welche beim gewöhnlichen Gebrauche unserer Sinnesorgane in Betracht kommen, gültig zu erklären. In neuerer Zeit ist jedoch klar gestellt worden, dass auch für diese mittleren Intensitäten eine vollständige Gültigkeit nicht angenommen werden kann; dass vielmehr auch hier, abgesehen von den Zufälligkeiten, Abweichungen vorkommen und es wird darum von manchen Seiten die Möglichkeit bestritten, ein auf allen Sinnesgebieten gültiges Gesetz für die Unterschiedsempfindlichkeit zu gewinnen. Indessen neigt sich heute die allgemeine Auffassung doch dahin, dass auf den Empfindungsgebieten, welche eine exacte Bestimmung der Reizintensitäten zulassen, das Weber'sche Gesetz wenigstens approximativ gelte. Dass es namentlich für den Gehörsinn mit besonderer Genauigkeit gelte; bei Druck-, Tast- und Bewegungsempfindungen mit grosser Annäherung; ja auch für den Lichtsinn, d. h.: für photometrische Intensitäten, obwohl hier der genauen Reizabmessung sehr verwickelte physiologische Bedingungen gegenüberstehen. Dass es auf dem Gebiete der niederen chemischen Sinne, des Temperatur-, Geruchs- und Geschmackssinnes, nicht erwiesen werden konnte, kann nicht als eine Gegeninstanz gelten; denn hier ist es ausserordentlich schwierig, die verhältnissmässigen Intensitäten der

Reizeinwirkung auch nur annähernd genau zu schätzen, weil es sehr möglich ist, dass die Intensitätsverhältnisse der wirklichen chemischen Reizeinwirkung ganz andere sind, als die Gradationen des äusseren Erregers, welche unserer Messung zugänglich sind. So mag denn das Weber'sche Gesetz auch heute noch als ein fundamentales gelten, dessen Gültigkeit nur durch Nebenbedingungen gestört werden kann, und das solange nicht als wirklich durchbrochen angesehen werden darf, als diese Nebenumstände entweder nachweisbar oder mit Wahrscheinlichkeit zu vermuthen sind.

Berichte über die Ergebnisse dieser experimentellen Prüfung in Bezug auf die einzelnen Sinnesorgane bei EXNER, *Physiol. der Grosshirnrinde in Hermann's Handb. d. Physiol.* II. Bd. 2. Thl. S. 225 ff., u. FUNKE, *Tastsinn*, ebendas. III, 2, S. 340 ff.; MÜLLER, *Grundleg.* 2. Abschn.; FECHNER, *Revision*, 8. Abthlg.; endlich bei WUNDT, *Phys. Psych.* I. Bd. VIII. Cap. 2. Abschn.; GROTEFELT, *Das Weber'sche Gesetz*, passim, bes. S. 4 ff.

67. Aber nicht nur die experimentelle Prüfung der in Weber's und Fechner's Aufstellungen enthaltenen Sätze hat zu erheblicher Unsicherheit geführt, ob hier wirklich eine durchgreifende Gesetzmässigkeit im Sinne jener Formeln vorliege, — es sind auch gegen die Möglichkeit namentlich der von Fechner angewandten Messungsmethoden soviel principielle Bedenken laut geworden, dass man gestehen muss, die gesamte Psychophysik hat bis zur Stunde ihren eigentlichen Schwerpunkt noch nicht gefunden. Es kann sich aus diesem Grunde auch hier nicht um eine endgültige Entscheidung der schwebenden Fragen, sondern nur um Darstellung der Gegensätze und Abwägung von Gründen und Gegengründen handeln. Zugleich darf darauf hingewiesen werden, dass der Gedanke, welcher diesen Untersuchungen ursprünglich zu Grunde lag, quantitative Bestimmung psychischer Phänomene unter Benutzung physischer Grössen zu gewinnen, heute nicht mehr die Bedeutung besitzt, welche er an der Schwelle der experimentellen Aera der Psychologie gehabt hat. Fechner wollte durch genaue psychische Messungen den exacten Beweis für einen functionellen Zusammenhang zwischen Physischem und Psychischem erbringen. Ein solcher Zusammenhang ist aber für uns, auch abgesehen von solchen Maasszahlen, in hohem Grade wahrschein-

lich und das Experiment selbst wird heute viel mehr als Hilfsmittel der Analyse und Introspection, sowie im Dienste der differentiellen Psychologie verwendet, als zur Messung des Psychischen in dem von Fechner bevorzugten Sinne (vergl. I, 36). Auf zahlenmässige Beschreibung wird die Psychologie nie mehr verzichten wollen; aber die Anwendung der eigentlichen mathematischen Methode, d. h. die Deduction aus gegebenen Grössen, ist durchaus fraglich geworden.

68. Allen Formeln, wie sie Fechner aufgestellt hat, liegt die fundamentale Annahme zu Grunde, dass ein Bewusstseinsinhalt, wie die Intensität einer Empfindung, als Multiplum oder Bruchtheil eines anderen, qualitativ gleichen Bewusstseinsinhalts aufgefasst werden könne. Von den Gegnern der Psychophysik — und mehr und mehr neigen sich die heutigen Psychologen dieser Annahme zu — wird mit aller Bestimmtheit das Gegentheil behauptet: dass die starke Empfindung keineswegs das Vielfache der schwachen Empfindung sei. In der starken Druckempfindung sei die schwache sowenig eingeschlossen, wie etwa die Kälteempfindung in der Heissempfindung; und die Dunkelempfindung kein Bruchtheil der Lichtempfindung, weil ein bestimmtes Multiplum der Reize von der einen auf die andere führt. Dies gelte ganz ebenso von den extensiven Bestandtheilen der Empfindung. In der Wahrnehmung, die der Meterstab anregt, sei nicht tausendmal die des Millimeters vorhanden; in der Wahrnehmung der Minute nicht sechzigmal der Eindruck der Secunde. Daraus folgt dann die Ablehnung der ganzen Lehre vom Empfindungszuwachs, welche für die mathematische Psychologie Fechner's von grundlegender Bedeutung gewesen ist. Ebenso aber wird auch die Richtigkeit und Anwendbarkeit der von Fechner gewählten Maasseinheit bestritten. Fechner glaubt eine solche Einheit in dem ebenmerklichen Unterschied zweier Intensitäten gefunden zu haben und behauptet, dass ebenmerkliche Steigerungen der Empfindung — einerlei auf welcher Stufe der Reizscala sie bemerkt werden — gleich grosse Intensitätsunterschiede der Empfindung bedeuten. Von Anderen wird die Frage aufgeworfen: Warum sollen die ebenmerklichen Empfindungszuwächse quantitativ gleiche Empfindungsintensitäten bedeuten? Aus ihrer

Ebenmerklichkeit folge doch nur, dass sie gleichmerklich sind: gleiche Merklichkeit aber sei keine quantitative Bestimmung. Der ebenmerkliche oder gleichmerkliche Zuwachs könne auf verschiedenen Punkten der Scala etwas völlig Verschiedenes bedeuten, und höchstens könne man behaupten, die Empfindungen gehen den Reizen proportional und es entsprechen gleichen Reizverhältnissen nicht gleiche Empfindungsunterschiede, sondern gleiche Empfindungsverhältnisse. Diese beiden Auffassungen hat Fechner selbst als die Unterschiedshypothese und die Verhältnisshypothese bezeichnet. Aber selbst zugegeben, die Unterschiedshypothese sei gültig, alle ebenmerklichen Intensitätsunterschiede unter einander gleich — sei denn die Gleichheitsrelation eine wirkliche Zahl, mit der man rechnen könne? Dürfe man sagen, dass eine Relationsgrösse einer Zahlgrösse genau gleich sei?

69. Von der Gegenseite wird als Thatsache behauptet, dass die gleiche Merklichkeit zweier Intensitätsunterschiede sich genau feststellen lässt — zunächst allerdings nur von einem bestimmten Individuum und unter einer gegebenen Disposition, in welcher volle Aufmerksamkeit und Uebung die wichtigste Rolle spielen. Die Messung sei hier wohl nicht so einfach, wie wenn es sich um Messung mittels gegebener Raumeinheiten handelt; die Ergebnisse verschiedener Versuchspersonen müssen mit einander verglichen und auf einander reducirt werden; aber dies bewaise keineswegs, dass sie unmöglich sei. Ebenso könne man das Zeugniß der inneren Erfahrung dafür anrufen, dass die Empfindungsintensität jedenfalls insofern eine Grösse sei, als sie wächst und abnimmt. Jede Steigerung der Intensität aber erwachse oder könne wenigstens erwachsen aus einer Folge successiver Intensitätszuwüchse; und insoferne bestehe keine grundsätzliche Schwierigkeit, einen grösseren Intensitätsunterschied als eine Summe kleinerer partieller Unterschiede zu betrachten und durch diese zu messen. Gehe man, diesen Gedanken praktisch ausführend, auf der Empfindungsscala immer um einen ebenmerklichen Unterschied, also um die zu Grunde gelegte Maasseinheit weiter, und merke man auf der Reizscala den Werth an, welcher jedem dieser ebenmerklichen Zuwüchse der Empfindung entspricht, so habe man eben offen-

bar, nachdem man in n Fällen eine solche Steigerung an-
gemerkt, es auch mit einer n mal um einen gewissen Betrag
gesteigerten Empfindung zu thun, und könne demgemäss das
Grössenverhältniss zwischen der ursprünglichen Empfindung,
der n mal stärkeren Empfindung und den zu beiden ge-
hörigen Reizen bestimmen. Wird diese Möglichkeit nicht zu-
gegeben, wird (wie es insbesondere den Vertretern der Lehre
naheliegt, dass alle sogen. Intensitätsdifferenzen der Empfin-
dungen nur Qualitätsverschiedenheiten bedeuten) festgehalten,
dass man von den einem stärkeren, physikalisch-messbaren
Reize entsprechenden Empfindungen nur sagen dürfe, sie seien
früheren gegenüber neu oder anders, aber nicht eigentlich
stärker — denn sie seien immer einfach, kein Multiplum einer
vorausgehenden Empfindung — dann wird der Begriff der In-
tensitätsgrösse völlig bedeutungslos und muss fallen gelassen
werden. Es bleibt dann von der ganzen Psychophysik nichts
übrig als die der gewöhnlichsten Erfahrung entsprechende
Proportionalität zwischen Reiz und Empfindung überhaupt,
d. h.: die Thatsache, dass im Allgemeinen einem stärkeren
Reize eine intensivere oder genauer, eine neue, andersartige
Empfindung entspreche. Die Empfindungsintensität, welche
auf einem Sinnesgebiete einem gegebenen Reizquantum ent-
spreche, irgendwie nach gegebenen Daten zu berechnen, also
jede Anwendung der Mathematik im eigentlichen Sinne, bliebe
vollkommen ausgeschlossen und müsste die Ermittlung dieser
Verhältnisse durchaus der Empirie und dem Experiment, d. h.
den Feststellungen von Fall zu Fall überlassen bleiben.

Gegen die FECHNER'schen Annahmen hauptsächlich HERING u. FUNKE
in Hermann's Handb. III, 2. Vollständigste Darstellung der Controverse
bei GROTFELT, Das Weber'sche Gesetz, S. 24—70, u. neuerdings WAHLE,
Das Ganze d. Phil. 3. Buch, S. 185 ff. Mit grosser Entschiedenheit sind
neuerdings besonders WIENER, Die Empfindungseinheit etc. u. EBBINGHAUS,
Psychol. Bd. I, S. 60—88 für die Möglichkeit eingetreten, psychische
Phänomene mittels mathematischer Methoden quantitativ berechnen zu
können, welche WILLY (Die Krisis in der Psychologie, S. 77 ff.) u. ebenso
MEINONG (Bedeutung des Weber'schen Gesetzes, bes. § 27; MÜNSTERBERG,
Grundzüge, S. 260 ff.) entschieden in Abrede stellten. Der Versuch
MEINONG's, den Begriff Unterschied (= Differenz) aus der Anwendung auf
psychische Phänomene auszumerzen und durch den allgemeineren der

„Verschiedenheit“ oder „Distanz“ zu ersetzen, muss, wie er übrigens auch selber zugibt, an dem in Wissenschaft und Leben festgewurzelten Sprachgebrauch scheitern. Im Uebrigen hat sich sowohl MEINONG als STUMPF dafür ausgesprochen, dass zwar die Gleichheit der ebenmerklichen Unterschiede nicht a priori evident sei, aber bei Constanz der dispositionellen Factoren doch eine Präsumtion dafür bestehe.

70. Eine Entscheidung zwischen den entgegenstehenden Ansichten, welche beide von hervorragenden Forschern vertreten werden, bietet erhebliche Schwierigkeiten. Es wird zuzugeben sein, dass sich durch die Empfindung selbst nicht mit Sicherheit entscheiden lässt, ob gegebene Empfindungen um eine bestimmte Empfindungsgrösse stärker seien als andere, oder ob sie ein Vielfaches von jenen anderen seien. Zuzugeben, dass man in einer Empfindung die angeblich in ihr steckenden Multipla oder Quanta von Empfindungseinheiten nicht zu bemerken pflegt; dass man in den Empfindungen selbst nicht leicht die Grösse erkennen wird, welche sie nach einer angestellten Rechnung haben sollten. Aber dies Alles muss ja an der Schwelle der Psychophysik vorausgesetzt werden; denn hier liegt eben das Motiv zu dem Versuche, ob die aus sich selbst quantitativ nur ungenau bestimmbare Empfindung nicht vom Reize her genauer gemessen werden könnte. Und weiter: Ist denn diese Unsicherheit der quantitativen Schätzung durch die Data der Empfindung allein, ohne weitere Hilfsmittel, eine Erscheinung, welche ausschliesslich nur der intensiven Seite der Empfindung anhaftet? Kehrt sie nicht, wenn auch in geringerem Maasse, auch bei den Extensitäten der Empfindung (Raum und Zeitgrössen) wieder? Wer pflegt, wenn er nicht durch besondere Umstände zu „messen“ veranlasst wird, die extensiven Data der Empfindung jederzeit als Multipla von gewissen extensiven Einheiten aufzufassen? Und wenn wir es thun: wie schwankend sind die Schätzungen des subjectiven Raum- und Zeitsinnes im Verhältniss zu den wahren objectiven Quantis, welche durch physikalische Messmethoden sicher gestellt werden können; ja in wie hohem Grade unterliegen (wie durch zahlreiche Versuche sichergestellt ist) auch Extensitätsschätzungen dem Weber'schen Gesetze! Wer aber so weit gehen zu müssen glaubt, die Intensität als selb-

ständiges Moment an den Empfindungen überhaupt zu eliminiren, der geräth damit, wie oben (IV, 40) schon gezeigt worden ist, in Schwierigkeiten, welche mindestens ebenso gross sind, als die der Messung von Intensitäten der Empfindung.

71. Dagegen ist freilich in neuester Zeit, besonders durch Merkel's und Külpe's Untersuchungen, fraglich geworden, ob die sogen. Unterschiedshypothese (IV, 68) aufrecht erhalten werden kann. Der stärkste praktische Beweis für diese Annahme, dass nemlich die Methode der minimalen Empfindungsänderung, für welche der ebenmerkliche Empfindungsunterschied die Maasseinheit bildet, und die Methode der mittleren Abstufungen, für welche der gleichmerkliche Empfindungsunterschied die Maasseinheit bildet, zu gleichen Ergebnissen führen, scheint eine strenge Durchführung nicht zu gestatten, und damit fiel auch die Voraussetzung weg, unter welcher allein aus dem mathematischen Ausdruck für Weber's Gesetz

$$\frac{dr}{r} = \text{const. die logarithmische Abhängigkeit zwischen Reiz}$$

und Empfindung hergeleitet werden könnte (S. IV, 57).

Vergl. die Controversen zwischen MERKEL, Abhängigkeit zwischen Reiz und Empfindung; ANGELL, Schätzung von Schallintensitäten; LANGE, D. Maassprincip d. Psychophysik etc.; AMEST, Licht- u. Schallintensitäten; KÜLPE, Verh. der ebenmerklichen zu den übermerklichen Unterschieden.

72. Noch ein Anderes ist hervorzuheben. Nur unter der Voraussetzung ist in der Fechner'schen Formel ein wirkliches Maass für Empfindungsintensitäten geboten, dass Intensitätsänderungen des Reizes lediglich intensive Aenderungen der Empfindung erzeugen. Ist diese Voraussetzung nicht erfüllt oder nicht erfüllbar, d. h.: bedeutet eine Aenderung in der Intensität eines Reizes auch eine solche in der Qualität, so wird das angebliche Maass der Empfindungsintensität hinfällig. Unsere Schätzung würde in Verwirrung gerathen, wenn wir das eine Mal ebenmerkliche Unterschiede der Quantität, das andere Mal solche der Qualität zu beachten hätten. Ein Sinnesgebiet, auf welchem dies unaufheblich der Fall wäre, würde sich der exacten Messung von Intensitäten überhaupt entziehen.

Man hat aber diese Schwierigkeit häufig überschätzt, und bei geeigneten Vorkehrungen lässt sich in den meisten Fällen Intensität und Qualität selbständig variiren (s. IV, 27).

73. Will man den von Fechner gewählten Maassstab gelten lassen, so bleibt die Frage: Was kann mittels desselben gemessen werden? Nach Fechner ein Doppeltes: Die Intensitätsunterschiede zweier Empfindungen, welche den Quantitätsunterschieden zweier Reize entsprechen müssen (nach der Fundamentalformel); und die Intensität einer Empfindung, welche einem Reize, dessen Quantität und Schwellenwerth man kennt, entsprechen muss (nach der Maassformel).

74. Das Urtheil über diese beiden Möglichkeiten kann verschieden ausfallen. Man hat die Unhaltbarkeit des Fechner'schen Gesetzes aus seinen eigenen Consequenzen zu demonstrieren und zu zeigen versucht, dass die thatsächliche, wenigstens annähernd richtige Vorstellung, welche wir durch unsere Sinne von den Verhältnissen der Aussenwelt erhalten, unmöglich bei einem logarithmischen, sondern nur bei einem proportionalen Wachstum der Empfindung mit den Reizgrössen gewonnen werden könne. Man hat z. B. gesagt: Würde die Fechner'sche Formel gelten, so müsste, um eine gegebene Empfindungsintensität fünfundzwanzigmal stärker zu machen, der Reiz um das Tausendfache steigen, um sie hundertfach stärker zu machen, der Reiz sich um das Zwei-*Billionen*fache erhöhen. Hier ist indessen Folgendes zu bedenken. Das psychophysische Fundamentalgesetz ist eine Formel für die exacte Bestimmung von Intensitätsunterschieden der Empfindung im Verhältniss zu zugehörigen Reizgrössen. Nichts weiter. Es entspricht der oben (IV, 13) vorgetragenen Ansicht vom Wesen der Empfindung keineswegs, dass wir nur Unterschiede überhaupt wahrzunehmen im Stande seien. Jeder Reizgrösse, welche überhaupt Empfindung zu wecken vermag, entspricht eine Empfindungsintensität, von welcher zunächst im Allgemeinen gesagt werden kann, dass sie der Reizgrösse irgendwie proportional sei. Je stärker der Reiz, desto intensiver die Empfindung. Ist aber schon eine Empfindung von bestimmter Intensität vorhanden und soll diese eine weitere Verstärkung erfahren, so kann dies nur durch ein dem logarithmischen Gesetze ent-

sprechendes Anwachsen des Reizes geschehen. Ob unter diesen Voraussetzungen das logarithmische Gesetz wirklich in's Absurde führe, ist keineswegs gewiss, und es fehlt an geeigneten Versuchen, dies darzuthun. Indessen weiss jeder Praktiker, wie schwer es ist, eine Empfindung von gewisser Intensität noch erheblich zu steigern, geradesogut wie es schwer ist, die Geschwindigkeit eines Fahrzeuges oder einer Maschine über einen gewissen Punkt hinaus zu erhöhen, und ob es im Gebiete mittlerer Intensitäten so etwas wie fünfundzwanzig- oder gar hundertfache Steigerung der Empfindung gebe, erscheint mir sehr fraglich. Unsere Auffassung der Aussenwelt braucht dadurch nicht alterirt zu werden. Nach dem Fechner'schen Gesetze können zwei Reizgrössen auf ganz verschiedenen Stufen der Reizscala gleiche Unterschiedsempfindungen erzeugen; niemals aber kann ein Punkt kommen, wo die nach dem logarithmischen Gesetze entstehende Identität der Unterschiedsempfindung zwischen zwei Empfindungen, die auf verschiedenen Graden der Reizscala liegen, die betreffenden Empfindungen selbst gleich macht. Ein Empfindungsunterschied bei einem Anwachsen des Reizes von 20 auf 30 Lichtstärken kann gleich sein einem solchen bei einem Anwachsen der Lichtstärken von 100 auf 150. Die Empfindung der (absoluten) Helligkeit kann in beiden Fällen nicht gleich sein. Ein Empfindungsunterschied bei einer von 100 auf 200 g steigenden Belastung einer Hautfläche kann gleich sein einem Empfindungsunterschied bei einer von 1000 auf 2000 steigenden Belastung — und wir drücken dies ja auch aus, indem wir in beiden Fällen sagen: doppelt so schwer. Aber Niemand wird, weil die Unterschiede gleich sind, darum die unterschiedenen Empfindungen gleich setzen (vergl. IV, 38).

75. Anders freilich verhält es sich mit Fechner's Maassformel, welche die Intensität einer gegebenen Empfindung aus der Grösse des Reizes und der Lage der Reizschwelle zu bestimmen verheisst. Von einer Messung der Intensität im eigentlichen Sinne kann keine Rede sein. Dies hiesse soviel, als wenn man an die einzelnen Orts- und Zeitpunkte einen Maassstab anlegen wollte, statt an die Orts- und Zeitstrecken (Meinong). Gemessen können nur Intensitätsdistanzen werden.

Aber das ist ja auch wohl der Sinn der Maassformel. Sie bezieht ausdrücklich das Empfindungsmaass, welches sie zu geben verheisst, auf die Distanz zwischen der Schwellenempfindung und einer übermerklichen Empfindung von gegebener Intensität. Darum ist auch sie bei Lichte besehen eine Unterschiedsformel. Fechner hat das für die Fundamentalformel benutzte Princip consequent auch auf diesen Fall ausgedehnt und ist damit zu der Behauptung gelangt, dass der Intensitätswerth jeder gegebenen Empfindung dem logarithmischen Gesetz unterliege und nach ihm aus dem fundamentalen Reizwerth berechnet werden könne. Es ist indessen sehr wahrscheinlich, dass man mit der Maassformel (abgesehen von der Frage ihrer praktischen Anwendbarkeit) der Erfahrung gegenüber arg in's Gedränge kommt, und dass wir, unter der Voraussetzung ihrer Gültigkeit, die meisten uns treffenden Reize stark unterschätzen würden. Dies lässt sich auch theoretisch wohl einsehen. Einmal hat die Erfahrung gelehrt (IV, 66), dass das Weber'sche Gesetz, auf welches ja Fechner's Formeln gebaut sind, auf den untersten Stufen der Reizscala, da, wo die Empfindung eben erst merklich zu werden anfängt, keine Gültigkeit besitzt. Unterwerfen wir daher die Distanz zwischen der Empfindungsschwelle und einer Empfindung von gegebener übermerklicher Intensität dem logarithmischen Gesetz, so kann eine volle Congruenz zwischen Rechnung und Beobachtung unmöglich stattfinden. Sodann ist die in der Formel gegebene Construction des Vorganges selbst eine künstliche. Nur in seltenen Fällen wird ein Anwachsen eines Reizes von der Empfindungsschwelle bis zu einer bestimmten Intensität vorhanden sein; in der weitaus überwiegenden Zahl von Fällen setzt der Reiz mit einer gegebenen Grösse ein, und was wir wahrnehmen sind Unterschiede von übermerklichen Empfindungen, nicht Distanzen zwischen bestimmten Intensitäten und der Empfindungsschwelle. Nun ist aber das allmähliche Anwachsen eines Reizes von der Empfindungsschwelle bis zu einer gegebenen Intensität und das plötzliche Eintreten einer Empfindung von gegebener Intensität der psychischen Wirkung nach keineswegs einerlei, und auch aus diesem Grunde kann es kaum zu genauen Ergebnissen führen, den letzteren Vor-

gang durch ein Verfahren messen zu wollen, welches seine Voraussetzungen von dem ersteren entlehnt.

76. Hält man diese Unterscheidung bezüglich Fechner's beider Grundformeln fest (was nicht immer geschehen ist), so ergibt sich vielleicht die Möglichkeit, manche widerspruchsvolle Ergebnisse der psychophysischen Forschung mit einander auszugleichen. Es könnte sein, dass auf mittleren Stufen der Reizscala geometrischen Verhältnissen der Reize arithmetische Verhältnisse der Empfindungen entsprechen — wenn nemlich eine Empfindung durch eine andere gemessen werden soll —, dass also für relative Empfindungsintensitäten das logarithmische Gesetz gilt, dass aber bei dem Neueintreten einer Empfindung ihre Intensität nicht dem logarithmischen Gesetze unterliegt; dass überhaupt die absolute Grösse der Empfindung einfach dem Reiz proportional ist. Dass es etwas vollkommen anderes ist, Empfindungen von gegebener Intensität wahrnehmen und Empfindungsintensitäten gegen einander abschätzen, ist wiederholt betont worden und wird durch die Erfahrung durchweg bestätigt. Wir corrigiren beständig unsere absoluten Intensitätswahrnehmungen durch relative und umgekehrt; wir werden dazu gezwungen, weil sich unsere Organe, nachdem wir einen Unterschied empfunden, an die neue Reizintensität adaptiren. Und es hat keine principielle Schwierigkeit, sich vorzustellen, dass die Unterschiedsempfindung, die Wahrnehmung des Stärkeverhältnisses einer neueintretenden Erregung zu einer schon vorhandenen, im Bewusstsein anderen Gesetzen unterliege, als die einfache Erzeugung einer Empfindung von bestimmter Intensität durch einen Reiz von bestimmter Grösse.

Zu einer ähnlichen Auffassung ist neuerdings auch MEINONG (Bedeutung d. Weber'schen Gesetzes) gelangt. Er will die Anwendung der Logarithmenformel auf Empfindungen gelten lassen, wenn es sich um Bestimmung von Distanzen handelt und man diese als Surrogate an Stelle der Intensitäten treten lasse, und meint im Uebrigen, dass kein Grund vorliege, was die Beziehung zwischen Reiz und Empfindung im Allgemeinen betreffe, von der nächstliegenden Annahme der Proportionalität zwischen Empfindung u. Reiz abzugehen (a. a. O. S. 132, 133, 138).

77. Auch in Bezug auf die Deutung der psychophysischen Ergebnisse und der sie ausdrückenden Formeln macht sich der

oben (IV, 43) schon berührte Gegensatz der psychologischen und physiologischen Ansicht geltend. Zwar dass innerhalb der Grenzen des Weber'schen Gesetzes eine functionelle Abhängigkeit der Empfindung vom äusseren Reize stattfindet, wird als eine mathematische Folgerung dieses Gesetzes von beiden Seiten anerkannt, aber verschieden gedeutet. Denn die gesetzliche Beziehung zwischen Reiz und Empfindung, welche in der Formel ausgedrückt wird, lässt ein für den wirklichen Vorgang unentbehrliches Mittelglied, nemlich den centripetalen Nervenprocess oder den psychophysischen Vorgang, ausser Acht. Sie constatirt als solche bloss ein Verhältniss zwischen dem Reize und der Empfindung, d. h. zwischen dem, was in der äusseren, und dem, was in der inneren Erfahrung gegeben ist. Wird nun dies Mittelglied mitberücksichtigt, so ergibt sich die Frage: Was drücken die psychophysischen Formeln eigentlich aus? Hängt in ihrem Sinne die Empfindung von der psychophysischen Thätigkeit oder die psychophysische Thätigkeit vom Reize ab? Nach der psychophysischen Ansicht ruft der äussere Reiz eine ihm adäquate Erregung in den Nerven und im Centralorgan hervor; die Empfindung aber hängt nach den Bestimmungen des Weber'schen oder Fechner'schen Gesetzes von der psychophysischen Erregung ab. Nach der physiologischen Ansicht hingegen hängt die psychophysische Erregung nach den Bestimmungen des Weber'schen und Fechner'schen Gesetzes vom Reize, die Empfindung aber allgemein und principiell nach dem Verhältnisse einfacher Gleichheit von der psychophysischen Erregung ab.

78. Diese Differenz bestimmt auch die verschiedene Deutung, welche den Abweichungen der experimentellen Prüfungsergebnisse des Weber-Fechner'schen Gesetzes von den theoretischen Forderungen dieses Gesetzes gegeben wird. Wird das Gesetz, wie in der gewöhnlichen Praxis geschieht und geschehen muss, angewendet auf das Verhältniss von Reiz und Empfindung, die unserer Beobachtung allein zugänglich sind, so müssen sich nach der Fechner'schen Ansicht Abweichungen ergeben; weil es ja seinem eigentlichen Sinne nach nur gilt zwischen dem Verhältniss zwischen Nervenirregung und Empfindung, d. h. in der inneren Psychophysik. Die Nervenirregung aber ist uns

nicht direct messbar, sondern nur mit Hülfe des Reizes. Folglich können jene Abweichungen (unter den oben angeführten Voraussetzungen) nichts gegen das Gesetz beweisen. Nimmt man dagegen an, dass der Vorgang der Nervenerrregung bei den auf das Gesetz bezüglichen Feststellungen weiter nicht in Betracht komme, weil zwischen ihm und der Empfindung einfache Aequivalenz und durchaus kein Verhältniss logarithmischer Abhängigkeit bestehe, dann muss allerdings jede empirisch constatirte Abweichung vom Gesetze die Annahme seiner Gültigkeit erschüttern; dann würde auch der Versuch gerechtfertigt erscheinen, die constante logarithmische Beziehung zwischen Reiz und Empfindung als eine willkürliche Annahme fallen zu lassen und, soweit die experimentellen Ergebnisse ausreichen, die Fechner'schen Formeln durch unbestimmtere mathematische Ausdrücke zu ersetzen.

Vergl. FECHNER, Elem. II. Bd. 38. Cap.; Revis. Cap. XVII, mit MÜLLER, Grundleg. III. Abschn.: Deutung des Weber'schen Gesetzes. FECHNER's Kritik der corrigirten Maassformel: Revis. S. 202 ff. GROTENFELT, Das Weber'sche Gesetz S. 132 ff.

79. Eine abschliessende Entscheidung zwischen den sich hier gegenüberstehenden Ansichten ist bis zur Stunde wohl nicht möglich. A priori lässt sich ebensowohl denken, die Nervenerrregung sei dem Reize äquivalent, die Empfindung dieser proportional oder in logarithmischer Abhängigkeit von ihr, als umgekehrt: die Nervenerrregung sei dem Reize proportional oder logarithmisch von ihm abhängig, die Empfindung aber der Nervenerrregung äquivalent zu denken. Noch ist weder das Wesen der Nervenerrregung (in Endorgan und Leitungsbahn), noch das Wesen der Empfindung (als centraler Vorgang im Sensorium) genügend erforscht, als dass man mit Sicherheit zu sagen vermöchte: hier liegt der Sprung, welchen die Umänderung der Aequivalenz in Proportionalität oder in logarithmische Abhängigkeit bezeichnet. Nach manchen neueren Untersuchungen könnte es den Anschein gewinnen, dass bei der Nervenerrregung Proportionalität zwischen Ursache und Wirkung bestehe, während bei der Muskelcontraction sich das schon von Preyer aufgestellte „myophysische Gesetz“ bestätigt, dass die Muskelverkürzung in logarithmischem Verhältniss zu den Reizen

zunimmt. Hering und Müller haben gegen Fechner den Einwand erhoben, seine eigene Theorie vom Parallelismus des Physischen und Psychischen widerlege seine Annahme, jener Sprung liege beim Uebergang von Nervenirregung in Empfindung, als einer μεταβάσις εἰς ἄλλο γένος. Allein, wie immer man sich diesen Parallelismus denken möge, jedenfalls stehen auch nach dieser Auffassung Physisches und Psychisches in schärferem Gegensatze zu einander, als rein physische Vorgänge, wie die Bewegung physikalischer Medien (Reiz) und die Fortpflanzung derselben durch die nervösen Leitungsbahnen. Eine Anzahl neuerer Untersuchungen über den Heliotropismus und die Chemotaxis bei niederen Thieren und Pflanzen haben auch in diesem Kreise rein physiologischer Erregungen gewisse Annäherungen an das Weber'sche Gesetz erkennen lassen, und jedenfalls soviel gezeigt, dass bei concurrirenden Reizen das Eintreten der Reizwirkung nicht von den absoluten Reizstärken, sondern von relativen abhängig ist — wohl ein unverkennbares Zeichen, dass das Gebiet physiologischen Geschehens in elementaren Organismen auch nicht die einfache Proportion zwischen Grösse des Reizes und Grösse der Wirkung aufweist. Auch kann es, wie schon oben dargelegt worden ist, durchaus nicht der Sinn der Theorie vom Parallelismus des Physischen und Psychischen sein, dass schlechthin Alles, was in einem lebendigen Organismus, speciell in seinem Nervensystem, vor sich geht, auch seine innerliche Abspiegelung in irgend welchen correspondirenden Bewusstseinsvorgängen haben müsse. Es ist keine theoretische Annahme, sondern eine That-sache, dass nicht jegliche Hirnerregung von einem bewussten Vorgang begleitet ist. Man muss darum zwischen Hirnerregung und psychophysischem Process im engeren Sinne unterscheiden, und es ist principiell nichts gegen die Möglichkeit einzuwenden, dass der psychophysische Process nur ein Theil des mehr oder minder complicirten Vorganges (des Erregungsvorganges) sei, der sich beim Vorhandensein einer Empfindung oder eines sonstigen psychischen Zustandes im Gehirn abspielt. Die Frage aber, ob das psychophysische Grundgesetz, welches die durch experimentelle Untersuchungen gesammelten Erfahrungen nur theilweise genau ausdrückt, wirklich, wie Fechner will, in Be-

zug auf das Verhältniss zwischen Nervenirregung und Empfindung exacte Gültigkeit habe, ist solange nicht durchgreifend zu entscheiden, als wir nicht die Möglichkeit haben, dieses entscheidende Mittelglied zwischen Reiz und Empfindung in seiner dreifachen Gestalt, als Erregung der peripheren Endorgane, als thätige Leitungsbahn und als erregte Nervengruppe des Centralorgans, genauer zu isoliren und die dort sich abspielenden Vorgänge in eine quantitative Beziehung zum Reize zu bringen.

HERING, Beziehungen zwischen Leib u. Seele; MÜLLER, Psychophys. III. Abschn. 9. Cap.; Zur Psychophys. d. Gesichtsempfindung, Einleitung; GROTENFELT, Das Weber'sche Gesetz 5. Abschn.; WEGENER, Das Weber'sche Gesetz und seine Bedeutung für die Biologie; WALLER, Points relating to the Weber-Fechner Law; PREYER, Das myophys. Gesetz; FICK, Myograph. Versuche. Neuerdings hat DITTENBERGER alle versuchten Deutungen scharf und mit wesentlich negativem Ergebniss kritisirt.

80. Wundt hat den Versuch gemacht, dieses Dilemma dadurch zu lösen, dass er auf eine nicht immer genügend beachtete Differenz der Formulirung bei Weber und Fechner hinwies. Diese Differenz betrifft die Frage: Was wird mittels der Relationen des Weber'schen Gesetzes und der Fechner'schen Maassformel eigentlich gemessen? Weber hatte sich begnügt zu sagen: Der Unterschied zweier Reize muss proportional den Reizgrössen wachsen, wenn gleich merkliche Unterschiede der Empfindung entstehen sollen (IV, 54). In Fechner's Fassung lautet der Satz: Der Unterschied zweier Reize muss proportional den Reizgrössen wachsen, wenn gleiche Unterschiede der Empfindung entstehen sollen. An Stelle der gleich merklichen Unterschiede der Empfindung sind bei Fechner gleiche Unterschiede der Empfindung getreten (IV, 57, 73). Mit anderen Worten: während die Weber'sche Formel nur ein Maass für die Empfindungsschätzung gibt, enthält das Fechner'sche Gesetz ein Maass für die Empfindungsintensität selbst, welche zu den Reizgrössen in functionelle Beziehung gesetzt ist. Es scheint Wundt unzweifelhaft, dass man in dieser Differenz sich für die Formulirung Weber's als die vorsichtigere entscheiden müsse. Wir können nicht Empfindungen mit einander vergleichen, sondern nur unsere Auffassung verschiedener

Empfindungen; das Weber'sche Gesetz sei nicht dasjenige, wozu Fechner es gemacht hat, ein Gesetz der Empfindung im Verhältniss zum Reize; sondern ein Gesetz der Vergleichung verschiedener Empfindungen unter einander. Es sei kein Fundamentalgesetz, welches sich auf den Zusammenhang zwischen dem Physischen und Psychischen überhaupt bezieht, und eine Ableitung aus anderweitigen physiologischen und psychologischen Thatsachen nicht zulässt, sondern ein Apperceptions-gesetz, welches anzeigt, dass wir alle in gegenseitiger Beziehung stehenden intensiven Zustände des Bewusstseins ihrer Grösse nach nur in Relation zu einander bestimmen. Ein Specialfall eines allgemeinen psychologischen Gesetzes. Wir haben in unserem Bewusstsein kein absolutes, sondern nur ein relatives Maass für die Intensität der in ihm vorhandenen Zustände; wir messen also je einen Zustand an einem anderen, mit dem wir ihn zu vergleichen veranlasst sind. Das Weber'sche Gesetz in diesem Sinne würde also besagen, dass ein Empfindungsunterschied umso grösser sein muss, je intensiver die ihn bildenden Empfindungen sind, wenn er auf unser Bewusstsein den gleichen Eindruck hervorbringen soll. Die Function einer Maasseinheit hat der ebenmerkliche Unterschied bei dieser Auffassung natürlich nicht mehr, weil ihm die wesentliche Eigenschaft einer solchen, nemlich die constante Grösse, abgeht; und ebenso liesse sich die Psychophysik in dem von Fechner ausgebildeten Sinne damit nicht länger behaupten. Vielleicht lässt sich diese Auffassung des Weber'schen Gesetzes als eines Apperceptionsgesetzes mit dem IV, 76 Bemerkten in Einklang bringen, und zur Ausgleichung mancher Schwierigkeiten verwenden. Zweifellos gilt etwas Aehnliches, wie jenes Relativitätsgesetz von den Inhalten unseres Bewusstseins, und insbesondere von den Empfindungen (IV, 12). Alles Bewusstsein ist unterscheidende und vergleichende Thätigkeit, und in diesem Sinne wurde auch IV, 44 der Begriff der Unterschiedsschwelle gedeutet, soweit derselbe den Begriff der Empfindungsschwelle völlig ersetzen sollte. Allein diese Thatsachen stehen zu dem, was das Weber-Fechner'sche Gesetz ausdrückt, gar nicht in Beziehung. Denn sie sprechen nur von der wechselseitigen Beeinflussung der einzelnen Bewusstseinsinhalte, nament-

lich soweit dieselben intensiver Art sind; das Gesetz aber von einer gesetzmässigen Beziehung zwischen Reiz und Empfindung, d. h. zwischen physischem Agens und psychischem Phänomen. Nun ist dasjenige, was ein Reiz von gegebener Beschaffenheit in einem Sinnesorgan zu bewirken vermag, durch die Beschaffenheit des Reizes und den Zustand des Organs (zu welchem auch die Veränderungen desselben durch vorausgegangene Reize gehören) eindeutig bestimmt (IV, 11); und nichts anderes als diese Relation zwischen bestimmten Reizen und ihren psychischen Gegenständen sucht die Psychophysik mittels exacter Methoden genau erkennbar zu machen. Wenn uns nur Empfindungen gegeben sind, so vergleichen wir diese, so gut es gehen will; d. h. wir messen die eine an der anderen, auch wohl die gegenwärtige an der erinnerten. Hier sind wir ganz in der Hand jener Relativität. Wenn wir aber psychophysisch experimentiren, so bestimmen wir zugleich das objective Gegenstück unserer Empfindungen, die Reize, und vergleichen, wie diese sich an sich zu dem verhalten, was sie in uns bewirken. Mit anderen Worten: es ist gerade der Zweck der psychophysischen Untersuchungen, ein Maass für unsere Empfindungen zu gewinnen (das nicht subjectiv ist, nicht eine andere Empfindung der gleichen Qualität, sondern objectiv), indem wir den Reiz messen. Allerdings ist (nach IV, 12) Mitwirkung der psychischen Spontaneität bei der Empfindung nicht absolut auszuschliessen; aber ein grosser Theil der experimentellen Vorsichten und der versuchten Methoden geht doch gerade darauf aus, ihren Einfluss auf die einem bestimmten Reize correspondirende Empfindung nach Kräften abzuwehren, die Empfindung möglichst zu einem einfachen passiven Gegenstück des Reizes zu machen. Andererseits kann das Gesetz der Relativität (nach IV, 13) jedenfalls nicht den Sinn haben, auch den Inhalt dessen, was unterschieden wird, aus der Unterscheidung abzuleiten. Eine bestimmte psychische Intensität muss aller Vergleichung vorausliegen und das Gesetz hat keinen anderen Zweck, als die Abhängigkeit dieser Intensität von gegebenen Reizgrössen zu bestimmen. Es ist unmöglich zu sagen, wir haben keine Empfindungen, sondern nur Schätzung und Auffassung von Empfindungen. Wo aber successiv ver-

schiedene Empfindungsintensitäten gegeben sind, da kann im Bewusstsein der Eindruck der nächst vorhergehenden schon vermöge des primären Gedächtnisses unmöglich ganz eliminirt werden; es muss eine Vergleichung stattfinden und die allgemeine Regel für ihre Ergebnisse liefert das Weber'sche Gesetz, dessen Zahlen demgemäss keine absoluten Werthe der Empfindungsintensität, sondern relative Werthe für den verschiedenen, nacheinander auftretenden Reizen entsprechenden, Eindruck bedeuten würden. Ist die Differenz zwischen einem neueintretenden Reize und vorausgehenden Reizen der gleichen Modalität sehr gross und plötzlich, wie wenn man in einem dunklen Raume eine Anzahl elektrischer Lampen anzündet, oder in einem stillen Saale ein Orchester mit Fortissimo einsetzt, so findet gar keine Vergleichung statt, und die neueintretende Empfindung wirkt der Reizgrösse proportional. Soll eine solche Empfindung durch weiteres Anwachsen des Reizes noch verstärkt werden, so bedarf es dazu eines relativ weit stärkeren Anwachsens auf Seite der Reize; die neue Empfindung wirkt viel weniger auf uns, obwohl sie als Empfindung von ansehnlicher Intensität ist. Das Fechner'sche Gesetz würde demgemäss nur eine specielle und innerhalb gewisser Grenzen in Zahlen ausdrückbare Form des allgemeinen Gesetzes der Ermüdung und Abstumpfung sein (IV, 45; VI, 22) und als solche eine Schutzvorrichtung des Organismus bilden, welche die Intensität der von äusseren Reizen hervorgebrachten Eindrücke durch gegenseitige Regulirung auf einer gewissen Durchschnittslinie erhält.

Vergl. WUNDT, Phys. Psych. I. Bd. VIII. Cap. u. Vorlesg. 3. Cap. Dazu FECHNER's Polemik, Revision XVIII. Cap.; WUNDT's Darstellg. in Phil. Studd. II. Bd. und die eingehende Discussion seiner Ansicht bei GROTENFELT a. a. O. 6. Abschn. Im Sinne der Wundt'schen Auffassung auch KÜLPE, Psychologie u. bes. i. d. Abhdlg. Ueber d. Verhältniss d. ebenmerklichen zu den übermerklichen Unterschieden. Gegen allzu weite Ausdehnung des Relativitätsgesetzes bes. G. E. MÜLLER, Psychophys. d. Gesichtsempfindungen Cap. 1, § 2.

V. Capitel.

Die einzelnen Sinnesgebiete.

1. Abschnitt.

Vitalempfindungen.

Die beste Beschreibung dieser Empfindungen und ihres Zustandekommens bei BEAUNIS, *Sensations Internes*, Chap. I—VI u. XV. Vergl. noch HORWICZ, *Psychol. Anal.*; KRÖNER, *Das körperl. Gefühl*; SCHNEIDER, *Der menschl. Wille*; FUNKE, *Der Tastsinn u. die Gemeingefühle*, in Hermann's Handbuch III, 2.

1. Die Vitalempfindungen sind das bewusste Gegenbild der organischen Vorgänge, welche die Processe des Lebens vermitteln: Circulation, Respiration, Alimentation, Secretion und Sexualität. Alle Organe, welche die Träger dieser Processe sind, stehen mit dem Gehirn durch sensible Nerven in Verbindung, wenn auch in einer mehr mittelbaren, als die Sinnesorgane in engerer Bedeutung, und spielen in Folge dessen im Centralorgan ihre Zustände in einer des Bewusstseins fähigen Weise ab.

2. Auch die Vitalempfindungen, obwohl nicht an der Peripherie des Leibes, sondern im Innern desselben entstehend, gehen aus Reizen hervor, welche wir im Verhältniss zum Centralorgan und zum Bewusstsein als äussere bezeichnen müssen. Es sind vorzugsweise mechanische, thermische und chemische Veränderungen in den betreffenden Organen: Druck, welcher in gewissen Organen ausgeübt wird, durch Anhäufung von Stoffen in denselben; Veränderungen der chemischen Consti-

tution der Säfte und Gewebe; veränderte Temperatur einzelner Organe in Folge gesteigerter oder verringerter Blutzufuhr. Die specielle Bestimmung der die Vitalempfindungen verursachenden Reize ist Sache der Physiologie und Pathologie. Hier genügt es im Allgemeinen darauf hinzuweisen, dass sie der Gesamtheit der Lebensprocesse entsprechen, welche soviel wie eine ununterbrochene Reihe von Veränderungen in unserem Leibe bedeuten.

3. Das Zustandekommen dieser Empfindungen beruht darauf, dass Endigungen sensibler Nervenfasern sich nicht nur über die ganze Körperoberfläche verbreiten, sondern auch die meisten inneren Organe des Körpers, ja selbst das Knochengestüt umgeben und durchdringen, und dass diese Nerven wenigstens unter Umständen reizleitend werden können. Aber alle Vitalempfindungen (und ebenso auch die Bewegungsempfindungen) beruhen auf unmittelbarer Reizung der betreffenden Nerven, welche auf irgend eine Stelle ihres Verlaufes stattfinden kann, und nicht wie bei den übrigen Empfindungsarten indirect ist, d. h.: geknüpft an specifische, einem äusseren Agens angepasste Hülfsrichtungen, Sinnesapparate, an den peripherischen Enden der Nervenbahn.

4. Vermöge ihrer entoperipheren Lage erscheinen diese Empfindungen auf eine ganz andere Weise in den Kreislauf des psychophysischen Geschehens eingebettet als die epi-peripheren Empfindungen. Wir beobachten in sehr häufigen Fällen, dass im Bereiche der Vitalität echte Empfindungen durch centrale Erregungen, d. h.: Empfindungen anderer Modalität, aber auch durch Vorstellungen und Gefühle, zu Stande kommen. So können sehr starke Vitalempfindungen, z. B. des Kitzels, des Schauderns, der Wollust, durch die schwächsten Grade mechanischer oder thermischer Reizung an gewissen Körperstellen hervorgebracht werden. Physischer Schmerz und physische Lust zeigen eine Reihe der stärksten und mannigfaltigsten Rückwirkungen auf das gesammte System der Vitalität; ganz ebenso verhält es sich mit Vorstellungen, die einen gewissen Gefühlscharakter haben. Sie schnüren uns die Brust zusammen, geben uns einen Stich in's Herz, machen uns übel, beschleunigen die Secretion, erregen sexuelle Empfindungen,

beschleunigen oder verlangsamen den Herzschlag, geben uns die Empfindung der Kraft und des Niedergedrücktseins — mit anderen Worten: die Vitalempfindung ist nicht nur der bewusste Reflex der rein physiologischen Seite der Lebensthätigkeit, wie sie sich in Blutumlauf und Athmung, Ernährung und Absonderung vollzieht, sondern sie reflectirt zugleich durchgängig die Wirkung der im Gehirn sich abspielenden psychischen Processe auf die Gesamtheit der organischen Functionen. Am auffallendsten ist diese Rückwirkung da, wo eine theilweise Hemmung des Gesamtbewusstseins stattfindet, wie im starken Affect, im Traume, im hypnotischen Zustande. Und da wir es hier mit einem durchgängigen Wechselverhältniss zu thun haben, so ist die Rückwirkung, welche von cerebralen Vorgängen auf die Vorgänge der Vitalität und ihre Empfindungen geübt wird, nicht minder tiefgreifend als der Einfluss, welcher von Seite des Vitalprocesses und der ihn begleitenden Empfindungen und Gefühle auf die Cerebralthätigkeit, d. h.: auf Vorstellen, Denken und Wollen geübt wird. Diese wechselseitige Beeinflussung kann in beiden Richtungen entweder Steigerung und Ueberreizung der Thätigkeit, oder Hemmung, Herabminderung, Collaps, bedeuten.

5. Wenn demgemäss, wie die Beobachtung zeigt, als Ursachen für Vitalempfindungen nicht nur Veränderungen in den entoperipheren Organen, sondern auch centrale Vorgänge erscheinen, so entspricht dem das anatomisch-physiologische Bild. Geradeso, wie von den Centren der Hirnrinde motorische Bahnen nach den der willkürlichen Bewegung fähigen Muskeln führen und die in den Centraltheilen entstandene Bewegung nach aussen ableiten, so führen offenbar von den Centren auch motorische Bahnen nach den Organen der Vitalität, insbesondere nach dem vasomotorischen Apparat, und bringen dort bestimmte Bewegungen hervor, die sich dem Bewusstsein als Vitalempfindungen darstellen. Die Aufnahme eines Reizes und die Transformation desselben in Bewegung, welche bei den peripheren Sinnen differenzirt und an verschiedene Organe vertheilt ist, vollzieht sich bei den entoperipheren Empfindungen an dem nemlichen Organ. Darum bilden die auf centralen Reiz zu Stande kommenden Vital-

empfindungen keineswegs eine Ausnahme von dem allgemeinen Gesetz der Empfindung — centripetale Leitung. Was in der Empfindung bewusst wird, ist niemals ein anderes, als ein bestimmter Reizzustand eines mit sensiblen Nerven ausgestatteten Organs. Dieser ist die Ursache oder das Object der Empfindung. Er selbst kann aber entweder durch Lebensprocess und Stoffwechsel, oder durch psychisch-cerebrale Vorgänge veranlasst sein. Und wie eine Bewegung, welche durch centrale Erregung an einem unserer Glieder hervorgebracht wird, uns durch Bewegungsempfindungen (V, 21) und oft auch durch Gesichtsempfindungen selbst wieder zum Bewusstsein kommt, so die central erregte Bewegung in unserer Vitalität eben als Vitalempfindung. Jene centrale Erregung aber ist immer nur secundäre Ursache der Vitalempfindung; primäre Ursache und eigentlicher Inhalt derselben aber stets ein bestimmter Zustand des organischen Apparats.

Der neurologische Zusammenhang, welcher hier angenommen wird, findet sich gut veranschaulicht durch die Zeichnungen bei HACK TUKE, Geist und Körper, u. CZERMAK, Vermischte Schr. I. Bd. Schilderung der psychischen u. organischen Phänomene bei BEAUNIS, Chap. XIX.

6. Die Zahl dieser Empfindungen lässt sich ebensowenig bestimmt bezeichnen, als ihr Verhältniss zum Bewusstsein. Viele Bestandtheile des Leibes senden nur unter gewissen Bedingungen Empfindungen in's Bewusstsein, und die Bewusstheit solcher Empfindungen selbst zeigt sehr verschiedene Grade und Abstufungen. Es scheint aber — und namentlich die Beobachtung hysterischer Personen, bei welchen auf Zustände der Insensibilität oft eine höchst gesteigerte Reizbarkeit folgt, legt diesen Gedanken nahe —, dass gar kein Theil des Körpers, selbst Kopf und Gehirn nicht, von der Fähigkeit dem Bewusstsein Vitalempfindungen zuzuführen gänzlich ausgeschlossen ist, ja dass diese specifischen Vitalempfindungen des Gehirns selbst in dem Bewusstsein unseres physischen Gesamtzustandes eine grössere Rolle spielen, als man gemeinhin anzunehmen geneigt ist. Im normalen Verlauf des Lebens fliessen alle aus der Vitalität stammenden Empfindungen, deren Bewusstseinswerth unter normalen Verhältnissen ein sehr geringer ist, ja in Bezug auf einzelne Systeme ein negativer sein kann,

zu einer Gesamtempfindung unseres körperlichen Daseins und seiner functionellen Thätigkeit zusammen, und diese bildet eine Art von psychischem Hintergrund, von welchem sich die Eindrücke der höheren Sinne absondern. Man pflegt sie auch als Empfindung der Vitalität überhaupt, oder als Gemeinempfindung (Koinästhesie) im engeren Sinne zu bezeichnen. Zustände der Frische und Ermüdung, des Wohlseins und Unwohlseins, der allgemeinen Kräftigkeit oder Abspannung bilden den Inhalt dieser Gemeinempfindung, welche selbst mit sehr verschiedenen Graden der Bewusstheit vorhanden sein kann, und in welcher Empfindungs- und Gefühlsqualitäten zusammenfliessen, ohne die Möglichkeit einer genaueren Scheidung zuzulassen (VI, 36).

7. Sieht man ab von der ausserordentlich grossen Zahl derjenigen Vitalempfindungen, welche nur im Zustande pathologischer Reizung einzelner Organe zum Bewusstsein kommen, und deren Feststellung und Beschreibung ein Hülfsmittel für die medicinische Diagnose ist, so bleibt eine Gruppe von normalen und regelmässig auftretenden Empfindungen übrig, welche bei der Regulierung der Lebensverrichtungen im psycho-physischen Organismus wesentlich mitbetheiligt sind. Diese bilden sich auch mit grosser Bestimmtheit aus, und können als Qualitäten der Vitalempfindung bezeichnet werden. Jeder Mensch erkennt an charakteristischen Empfindungen gewisse natürliche Bedürfnisse, unterscheidet gewisse Zustände und auch Grade derselben: Hunger, Durst, Sättigung, Secretion, Ekel, gehinderte oder geförderte Respiration, Reiz zum Husten und Niesen, Wollust. Auch die Empfindungen des Schwindels und des Schauders können noch hierher gerechnet werden, obwohl sie strenggenommen in der normalen Lebensthätigkeit keine bestimmte Function haben und schon auf dem Uebergang zu pathologischen Erregungen liegen, aber immerhin auch beim normalen Menschen häufig genug sind. Die Empfindung des Schauders darf man mit den durch Berührung oder Strahlung vermittelten echten Kälteempfindungen nicht verwechseln. Sie kann aus echten, epiperipherischen Temperaturreizen entstehen und verkündigt sich dann deutlich als ein Epiphänomenon — Kälte empfinden und vor Frost schauern, ist zweierlei. Sie kann aber auch, nach dem V, 4 und 5 dargelegten Zusammen-

hange auf centrale Erregungen hin (durch Vorstellungen, oder durch Schmerzgefühle) entstehen, welche sich auf das vasomotorische System fortpflanzen und verräth dadurch ihr von den eigentlichen Temperaturempfindungen verschiedenes Wesen.

8. Die Wahrnehmung der Intensität ist bei allen diesen Empfindungen mannigfach abgestuft; die Localisation aber und die Wahrnehmung der extensiven Grösse im räumlichen Sinne meist sehr ungenau. Bestimmte Empfindungen werden von uns wohl auf bestimmte Organe vorzugsweise bezogen; aber jede genauere Angabe über den Sitz derselben, oder jedes Bewusstsein über die Ausdehnung der organischen Gewebe, in welchen die Erregung stattfindet, ist theils durch die V, 3 bezeichnete unmittelbare Nervenreizung, theils dadurch erschwert, dass alle diese Vitalempfindungen eine starke Tendenz der Irradiation besitzen, d. h. von ihrem eigentlichen Sitze aus nach benachbarten Theilen des Organismus, ja über die Gesamtheit des Leibes sich ausbreiten. Dies ist offenbar dadurch bedingt, dass ein grosser Theil der in den Organen der Vitalität eingebetteten sensiblen Nerven nicht unmittelbar in's Centralorgan einmündet, sondern in die grossen Nervenstämmе des Nervus sympathicus und Nervus vagus, und dass Vitalreize zahlreiche untergeordnete Centren miterregen, bevor sie zum Bewusstsein gelangen. Und auf diese Verhältnisse der Extensität oder Irradiation dürften die Unterschiede wohl vorzugsweise zurückzuführen sein, welche sich neben den Differenzen der Intensität und den sogleich zu erwähnenden Gefühlsphänomenen an den einzelnen Vitalempfindungen zu verschiedenen Zeiten ihrer Erregung noch bemerkbar machen — Unterschiede, welche schwer zu beschreiben und noch schwerer auf ihre bestimmten Veranlassungen zurückzuführen sind.

9. Im Allgemeinen kann man sagen: Je häufiger eine bestimmte Vitalempfindung auftritt, je bekannter sie uns wird, desto mehr wird sie den Wahrnehmungen ähnlich, welche aus den höheren Sinnen stammen, d. h. desto bestimmter wird sie localisirt und ihrem specifischen Inhalt nach charakterisirt, von verwandten Empfindungen geschieden und deutlich aufgefasst. Es gilt dies sogar von den Empfindungen, welche aus pathologischen Reizen hervorgehen: auch hier tritt bei öfterer Wieder-

kehr das „Was“ der Empfindung neben dem „Wie“ des Schmerzgefühles bestimmter hervor.

10. Die Vitalempfindungen dienen nicht der Vermittlung des Bewusstseins mit der jenseits des Leibes liegenden Welt, sondern der Vermittlung mit dem Inneren des eigenen Organismus. Was sie dem Bewusstsein zuführen, sind eben darum nicht Gegenstände, Dinge und deren Eigenschaften, sondern Zustände. Gering ist das präsentative Element in ihnen und gering in Folge dessen auch der Antheil, welchen die von ihnen zugeführten Qualitäten an der Entwicklung des höheren Bewusstseins haben. Selbst für die sprachliche Bezeichnung sind wir theils auf den Vergleich mit gewissen mechanischen Vorgängen überhaupt, theils auf die Analogie mit den Empfindungen des peripherischen Haut- und Drucksinnes angewiesen, welche ihrerseits grösstentheils nur durch Angabe der äusseren Veranlassungen charakterisirt werden können (stechend, brennend, kratzend, ziehend, drückend u. s. w.).

11. Die psychologisch bedeutsamste Seite an diesen aus der Vitalität stammenden Bewusstseinsphänomenen ist nicht der in ihnen bewusst werdende Inhalt, sondern die mit ihnen verbundenen Gefühlswirkungen und Bewegungstendenzen (Triebe) (VI, 34, 35; VII, 15). In dieser psychischen Form stellen namentlich Alimentations- und Sexualsystem zwei der gewaltigsten Kräfte im psychophysischen Organismus dar.

12. Die aus pathologischen Reizen stammenden Vitalempfindungen erfüllen durch die an ihnen stark ausgeprägte Gefühlerscheinung des Schmerzes vorzugsweise die Function, das Bewusstsein auf Störungen im Organismus und seinen Verrichtungen aufmerksam zu machen. Der gesunde, regelmässig functionirende Organismus entsendet aus vielen Theilen überhaupt keine Empfindungen in's Bewusstsein. Auftretende Störungen aber machen sich in der Regel durch „Empfindlichkeit“ von vorher nicht bemerkten Körpertheilen bemerkbar. Die so entstehenden pathologischen Empfindungen sind, wenn auch ohne sonderliche Genauigkeit, zu localisiren, und zeigen ausser der Begleiterscheinung des Schmerzes, auch noch zahlreiche, freilich schwer zu beschreibende, Eigentümlichkeiten, welche theils der Art der Störung, theils der Beschaffenheit des er-

kranken Organs angehören. Der Schmerz als Gefühlerscheinung ist nur dem Grade nach verschieden (VI, 6, 7); die ihm zu Grunde liegenden Empfindungen aber der Qualität oder dem Inhalt nach. Darauf beruht die Möglichkeit, gewisse Zustände an den ihnen charakteristischen Empfindungen zu erkennen und die Schmerzen pathologischer Erscheinungen zu beschreiben, wovon Diagnose und Therapie ausgiebigen Gebrauch machen und was auch den meisten Kranken, welche etwas auf sich selber zu achten gelernt haben, ganz gut möglich ist (vergl. V, 8 und 9). Andererseits gestattet die oben dargelegte Rückwirkung von Gefühlszuständen auf die Organe der Vitalität in gewissen Fällen und innerhalb gewisser Grenzen die Erregung von bestimmten Gefühlen und Strebungen im Dienste der Therapie zur Bekämpfung oder Beseitigung solcher organischer Störungen, welche gemäss dem oben angedeuteten neurologischen Zusammenhange einer cerebralen Einwirkung zugänglich sind. Diese der ärztlichen Praxis von jeher wohlbekannte Unterstützung der physiologischen Einwirkung durch Beeinflussung des Gemüths und des Willens hat in neuerer Zeit durch die Verwendung des Hypnotismus zum Zwecke willkürlicher Erzeugung bestimmter psychischer Zustände in einem gegebenen Individuum ein mächtiges Hilfsmittel gefunden (Suggestionstherapie), über dessen Tragweite und Verwendbarkeit die Meinungen allerdings noch sehr weit auseinandergehen. Und wenn auch manche von den angeblichen Rückwirkungen der hypnotischen Suggestion auf die Physis kritischen Bedenken unterliegen, so kann doch heute schon ausgesprochen werden, dass die bereits bekannten Thatfachen von dieser Seite um viel Wichtiges vermehrt worden sind, welches die functionelle Einheit des beseelten Organismus in einem ganz neuen Lichte erscheinen lässt.

Siehe HACK TUKE, Geist u. Körper, 4. Thl., u. die Litteratur zum Hypnotismus bei I, 27 u. III, 34.

2. Abschnitt.

Bewegungsempfindungen.

VOLKMANN, Psych. I § 42, Anmerk.; BEAUNIS, Sensations Internes, Chap. VIII—XIV u. Appendice; WUNDT, Vorlesg. Nr. IX; FUNKE, Der Tastsinn und die Gemeingefühle, 3. Cap.: Der Muskelsinn (Hermann's Handb. III, 2), woselbst die neuere Controverslitteratur; MACH, Z. Lehre von den Bewegungsempfindungen; GOLDSCHIEDER, Gesammelte Abhandlungen 2. Bd.; GLEY et MARILLIER, Le Sens Musculaire et les Sensations Musculaires; DIES., Expériences sur le Sens Musculaire; JAMES, Psychology, Chap. 26. Vergl. MACKENZIE, Recent Discussion of the Muscular-Sense; HENRI, Revue Générale sur le Sens Musculaire, mit vollständiger Bibliographie.

13. Es ist eine unzweifelhafte Thatsache der inneren Erfahrung und Selbstwahrnehmung, dass die Bewegungen unserer willkürlich beweglichen Glieder oder die Stellungen, welche dieselben in einer anderen, als der gewöhnlichen ruhenden Lage festhalten, von bestimmt charakterisirten Empfindungen begleitet sind. Diese pflegen allerdings im gewöhnlichen Leben nicht sonderlich beachtet zu werden — da unsere Aufmerksamkeit meist auf die Gegenstände und Zwecke gerichtet ist, denen wir unsere Bewegungen anpassen — sind aber nichts destoweniger vorhanden, und treten, wie die Vitalempfindungen, deutlicher in's Bewusstsein, sobald sie eine gewisse Stärke erreichen, oder wenn wir eine Bewegung erst lernen oder einüben. In diesem Falle ist die Achtsamkeit auf die unsere Bewegungen begleitenden Empfindungen sogar unerlässlich, und ihr Vorhandensein kündigt sich auf das Bestimmteste dem Bewusstsein an. Es sind Empfindungen, welche den Vitalempfindungen sehr nahe stehen. Wie diese entstehen sie durch entoperipherischen Reiz, unabhängig davon, ob wir die ausgeführte Bewegung zugleich durch's Auge wahrnehmen: denn wie innig auch die Complexe sein mögen, zu denen Bewegungsempfindung und Gesichtswahrnehmung der Bewegung verschmelzen — der Qualität nach sind sie völlig verschieden.

14. Die Beschreibung und Analyse dieser Empfindungen, sowie ihre Einordnung in die Classification hat bis in die

jüngste Zeit erhebliche Schwierigkeiten bereitet. Der älteren Psychologie ist die Scheidung der Bewegungsempfindung von der Vitalempfindung noch ungewohnt, umso mehr als sie auch die Scheidung zwischen Empfindung und Gefühl nirgends sauber durchgeführt hatte (III, 40). Man pflegte daher alle aus diesen Quellen stammenden Bewusstseinserscheinungen unter den Begriff des „inneren Gefühlssinnes“ zusammenzufassen (IV, 4), ein Terminus, welcher die ganze Unbestimmtheit der zu Grunde liegenden Anschauung verräth und in der That vielfach geradezu im Sinne des Wahnes gebraucht wurde, als gebe es ein unmittelbares, d. h. nicht durch Nerven und deren Erregungen getragenes Bewusstsein von subcutanen und inneren somatischen Vorgängen (vergl. II, 10 und IV, 3).

15. In der Folge kamen dann Versuche, diese Empfindungen aus bewegten Körpertheilen in die Sensibilität einzuordnen, und sie als eine Abart der Tast- und Druckempfindungen verständlich zu machen. Nun ist es wohl keinem Zweifel unterworfen, dass bei den Bewegungen unserer Glieder auch Druckempfindungen der Haut und der subcutanen Theile entstehen und in das Bewusstsein um die betreffende Bewegung mit eingehen. Die Meinung jedoch, welche von beachtenswerthen Forschern vertreten war, dass die Bewegungsempfindungen nichts anderes seien, als Complexe von Tast- und Druckempfindungen, welche durch die Hautverschiebung und den wechselnden Hautdruck während der Bewegung hervorgerufen werden, muss heute als unhaltbar bezeichnet werden. Directe Versuche, wie sie Mach angestellt hat, zeigen, dass Variationen in der Empfindlichkeit des Hautsinnes keineswegs von entsprechenden Störungen der Function des Muskelsinnes begleitet sein müssen und ebenso umgekehrt; zeigen, dass das normale Bewusstsein im Stande ist, Hautempfindungen und Muskelempfindungen sehr wohl zu unterscheiden und gesondert aufzufassen, wenn zwischen beiden auf künstlichem Wege ein Widerspruch erzeugt wird. Ebenso lehrt eine Reihe klinischer Erfahrungen, dass bei vollständiger Anästhesie der Haut an den Extremitäten keinerlei Störungen in dem willkürlichen Gebrauch der Glieder sich zeigen, während in anderen Fällen hochgradige Ataxie, d. h. Unfähigkeit zur Ausführung zweck-

mässig coordinirter Bewegungen vorhanden ist, ohne dass eine Herabsetzung der Hautsensibilität, also eine Schwächung des Hautsinnes, sich zeigt.

16. Die heutige Physiologie bezieht die unsere Bewegungen begleitenden („kinästhetischen“) Empfindungen vorzugsweise auf die durch motorische Nervenfasern contractile Muskulatur, und betrachtet sie als diejenigen Bewusstseinszustände, welche bestimmten Erregungen, Contractionen, Spannungen unserer verschiedenen Muskeln und Muskelgruppen entsprechen. In dieser Bedeutung pflegt man die Gesamtheit dieser Empfindungen auch als Muskelsinn zu bezeichnen, wobei natürlich festzuhalten ist, dass es sich dabei schlechterdings nicht um ein einzelnes abgeschlossenes Sensorium handelt, sondern dass jede Muskelgruppe ein selbständiges Empfindungsgebiet darstellt.

17. Diese Auffassung hat ihre wesentliche Stütze durch die anatomisch-physiologische Entdeckung gefunden, dass neben den motorischen Nerven, welche an die Muskelfasern herantreten und die Contraction derselben nach den Impulsen des Centralorgans bewirken, auch sensible Nerven dort vorhanden sind, zumeist in frei auslaufenden Fasern, theilweise auch mit Kernen versehen. Diese anatomische Entdeckung hat nur bestätigt, was schon vorher die klinische Erfahrung wahrscheinlich gemacht hatte. Man weiss, dass die Muskelsensibilität vollkommen untergegangen sein kann, dass man Nadeln in den Muskel stechen und starke elektrische Ströme hindurchleiten kann, ohne dass Empfindung und Schmerzgefühl hervortreten, obwohl das Versuchssubject nicht gelähmt ist, also die motorischen Nerven des Muskels normal functioniren. Die Sensibilität des Muskels muss also von anderen Nerven abhängen als von den motorischen.

18. Weitere Förderung hat dann das Verständniss dieser Empfindungen dadurch erfahren, dass man nicht die Muskelfaser allein, sondern auch die Bänder, Sehnen und Gelenke als an ihnen theilhaftig erkannte. An allen diesen Theilen hat man sensible Nerven, viele mit besonderen Endapparaten versehen, aufgefunden. Ja das Experiment und die klinisch-pathologische Beobachtung haben neuere Forscher dazu geführt, der Gelenksensibilität, wenigstens an den mit Knochen versehenen

Körpertheilen noch grössere Bedeutung zuzuschreiben, als der Muskelsensibilität, da eine Beeinträchtigung der letzteren weniger sicher eine Alteration der Wahrnehmungen von Lage und Bewegung unserer Glieder erzeugt, als eine Störung der ersteren. Das Nemliche gilt zum Theil von der Sehnensensibilität im Verhältniss zur Muskelsensibilität. Allerdings darf auch nicht vergessen werden, dass in manchen Fällen, z. B. bei den Augen, dem Kehlkopf, den Drüsenmuskeln, die Muskelsensibilität allein hinreicht, um uns sehr bestimmte Bewegungsempfindungen zu gewähren. Hier wie in den zahlreichen Fällen, wo wir nicht eine Bewegung, sondern einen Zustand der Muskulatur empfinden, also entweder die Vorbereitung auf eine auszuführende Bewegung, oder das fortbestehende Ergebniss einer ausgeführten Bewegung, durch welche unsere Glieder aus dem ruhenden Zustande herausgehoben worden sind — wo wir also nicht eigentlich Bewegungs- sondern Spannungsempfindungen haben —, kommt offenbar die Muskelsensibilität vorwiegend, wenn nicht ausschliesslich in Frage.

Die sensiblen Nerven in der Muskulatur sind zuerst durch GOLZ u. SACHS nachgewiesen worden; in den Gelenken haben vorzugsweise RAUBER u. LEWINSKI, in den Sehnen GOLDSCHIEDER nach ihnen gesucht. F. d. Einzelheiten s. BEAUNIS a. a. O. Chap. IX u. X.

19. Es geht aus diesen Thatsachen hervor, dass dasjenige, was die innere Beobachtung als Bewegungsempfindung aufweist, offenbar in den meisten Fällen ein Sensationscomplex ist, dessen einzelne Componenten vom Beginn des Lebens an auf's engste mit einander verschmelzen und unter sich so ähnlich sind, dass das Bewusstsein keinen Anlass und keine Möglichkeit einer genaueren Scheidung von Muskel-Sehnen-Gelenksempfindungen besitzt, welche vielmehr nur auf experimentellem Wege gesondert werden können. Diese Sonderung aber interessirt die Physiologie mehr als die Psychologie, wie sie auch nur mittels anatomischer und physiologischer Methoden gefördert werden kann.

20. Die ältere Bezeichnung der Gesamtheit der Bewegungsempfindungen als Muskelsinn ist durch diese neueren Entdeckungen unzutreffend geworden und kaum noch als eine Benennung a potiori zu gebrauchen. Sie wird darum besser

durch den allgemeinen Ausdruck „Bewegungsempfindung“ ersetzt, welcher keine Beziehung auf die reizerzeugenden Organe enthält (von denen die unmittelbare Empfindung auch nichts weiss), sondern nur in allgemeinster Form den Inhalt dieser Sensationen wiedergibt. Der Umstand, dass wir Bewegungen auch durch andere Sinne, durch Auge, Ohr, Hautsinn wahrnehmen, kann kaum zu Missverständnissen führen. Denn in keinem von diesen Fällen bildet die Bewegung der eigenen Glieder die Qualität der Empfindung und darum wird jene Bezeichnung ihre spezifische Bedeutung wohl mit Recht behalten dürfen.

21. Durchaus ist festzuhalten, dass die Bewegungsempfindung ein psychisches Gegenstück zur vollzogenen Bewegung und der dadurch in der gegenseitigen Stellung unserer Glieder herbeigeführten Veränderung ist. Sie ist, wie alle anderen Empfindungen, Umsetzung eines Reizes in Bewusstseinszustand; und darf daher nicht mit dem Bewegungsimpuls verwechselt werden. Dieser ist eine Aeusserung des Strebens oder Wollens und genau das Gegenteil von Bewegungsempfindung: die Umsetzung eines Bewusstseinszustandes oder einer centralen Erregung in periphere Bewegung. Die Auffassung, welche in der Bewegungsempfindung nicht, oder nicht bloss das psychische Bild der vollzogenen Bewegung, sondern auch die Wahrnehmung des vom Centrum (dem Willen) nach der Peripherie gehenden Bewegungsimpulses und seiner Intensität erblickte, und sie darum als Kraftinnervationsempfindung, oder „*sensation de l'effort*“ zu bezeichnen liebte, hat lange Zeit in der Psychologie eine gewisse Geltung behauptet. Sie ist jedoch gerade durch diese letztere Bezeichnung irreführend, weil sie zwei Vorgänge, von welchen der eine dem zuleitenden, der andere dem ableitenden System angehört und die sich wie Ursache und Wirkung zu einander verhalten, in den nemlichen Begriff zusammenfasst; weil sie Empfindung aus einem Vorgang entstehen lässt, welcher schlechterdings und unter keinen Umständen in's Bewusstsein fällt, nemlich dem centrifugalen Strom, welcher aus den motorischen Centren durch motorische Nervenbahnen nach der Peripherie verläuft. Dieser Vorgang ist ebenso unbewusst, wie die sensible Nervenleitung; wir wissen nur von seinem Anfange: einem auf bestimmte periphere Theile gerich-

teten Streben oder Wollen (welches zwar eine primäre Erregung, aber keine Empfindung ist) und seinem Erfolge, der sich vollziehenden oder vollzogenen Bewegung, welcher zwar eine Empfindung liefert, aber nichts vom Willen enthält. Wille und Streben sind uns zwar in innerer Wahrnehmung, aber nicht als Empfindung gegeben. Diese Scheidung ist wichtig, aber auch ausreichend. Man darf die missbräuchliche Ausdehnung des Begriffes Bewegungsempfindung auf den Willensvorgang nicht dadurch abwehren, dass man, wie von manchen Seiten versucht worden ist, die Möglichkeit eines Bewusstseins von dem unsere Bewegungen veranlassenden Willen in Abrede stellt, und die primäre psychische Erregung, welche oben als Streben oder Wille bezeichnet und als eine unauflösliche Partialfunction des Bewusstseins nachgewiesen worden ist, in eine Sensation oder Reproduction und darauf folgende Bewegungsempfindung verwandelt.

22. Die Richtigkeit dieser Auffassung wird bestätigt durch eine Reihe von experimentell festgestellten Thatsachen, welche dasjenige, was hier Bewegungsempfindung genannt wird, als ganz unabhängig vom Dasein eines Willensactes und der Wahrnehmung desselben erscheinen lassen. Man kann z. B. eine Bewegungsempfindung erzeugen, indem man durch elektrische Reizung eines motorischen Nervenendes eine Zuckung des zugehörigen Muskels veranlasst. Hier findet keinerlei Einfluss des Willens oder des Sensoriums auf die Muskelbewegung statt, und nichts destoweniger wird dieselbe empfunden. Ja es hat sich ergeben, dass das Unterscheidungsvermögen für Gewichte ganz ungeändert bleibt, ob dieselben durch den Willen oder durch locale Reizung der betreffenden Muskeln mit Inductionsströmen gehoben werden. Dazu kommt, dass auch Reflexbewegungen, die ohne Zuthun des Willens ausgelöst werden, sich mit mehr oder weniger genauen Empfindungen von der entwickelten Muskelkraft, von der Grösse des überwundenen Widerstandes, verbinden. In die gleiche Richtung weisen endlich die erst seit kurzer Zeit genauer studirten Empfindungen aus passiver Bewegung, welche durch das Orlabyrinth vermittelt werden, und uns bei völlig passiver Haltung des eigenen Körpers sowohl von dem Beginn, als von Beschleunigung und

Hemmung geradlinig fortschreitende Bewegung, ebenso von Drehung unseres Körpers, gestörtem Gleichgewicht, überhaupt unserer allgemeinen Lage im Raume, Kenntniss geben. Wenn man diese Empfindungen mit einem gesonderten Namen als „statischen Sinn“ bezeichnet, so darf freilich nicht vergessen werden, dass bei der Regulirung unseres Körpergleichgewichts in erster Linie Gesichts-, Haut- und Muskelempfindungen theiligt sind. Ueberhaupt zeigt das Experiment, dass die Regulirung der Muskelthätigkeit nicht bloss durch den Willen, d. h. die motorische Innervation erfolgt, sondern in stetem Zusammenwirken mit Empfindungen, welche von der Art des Vollzuges der Willensimpulse Nachricht geben. Ist der sensible Verkehr eines Gliedes mit dem Centralorgan vollständig aufgehoben, so treten die Erscheinungen der Ataxie ein, d. h. trotz der vorausgegangenen Einübung des Willens im zweckmässigen Gebrauch der Muskeln des Gliedes geht die Sicherheit seiner Herrschaft über dieselben, die richtige Coordination und Abstufung der Bewegungen des Gliedes, verloren (vergl. V, 49).

SCHÄFER, Wahrnehmung eigener passiver Bewegungen; MACH, Orientierungsempfindungen; BECHTEREW, Empfindungen des sogen. Gleichgewichtsorgans.

23. Von der entgegengesetzten Seite her ergibt sich der nemliche Dualismus zwischen der Wahrnehmung eines Willens und der durch diesen Willen hervorgerufenen Bewegung aus einer Reihe von pathologischen Fällen, in welchen zwar die Muskel- und Gelenkssensibilität gestört ist und das Individuum aus dieser Quelle nichts mehr über die Lage seiner Glieder und deren Bewegungen weiss, aber das Bewusstsein des entsendeten Willens, der aufgewendeten Anstrengung oder Kraftentladung, nichts destoweniger sehr stark ist. In manchen dieser Fälle mag die Illusion einer Innervationsempfindung dadurch möglich werden, dass die in Wirklichkeit unmögliche Muskelempfindung als secundäre Erregung auftritt, d. h. gewohnheitsmässig eine Vorstellung derselben mit dem auf sie gerichteten Willensacte reproducirt wird; oder dass gewisse Muskelpartien, welche zur Ausführung der gewollten Bewegung nothwendig sind, an der Lähmung nicht theilnehmen und darum bei jenen im Ganzen fruchtlosen Versuchen doch periphere

Muskel- oder Bewegungsempfindungen abgeben können. In anderen Fällen ist auch diese Täuschung ganz ausgeschlossen; und der grosse Unterschied, welcher in unserem Bewusstsein besteht zwischen Bewegungen, welche wir selbst, spontan, mittels eines auf sie gerichteten Willens, ausführen, und solchen, welche uns von aussen her, mechanisch, aufgenöthigt werden, vermehrt das Gewicht dieser Fälle.

Sorgfältige Abwägung der ausgedehnten Controverse bei BEAUNIS, *Sensations Internes*, Chap. 11; bei GLEY u. MARILLIER (s. d. Index); bei JAMES, *Psychol.*, Chap. 26. Im Sinne der hier vertretenen Ansicht besonders nachdrücklich BASTIAN, *Neural Processus underlying Attention and Volition*. Neuerdings hat WALLER in einer beachtenswerthen Arbeit die Aufmerksamkeit namentlich auf die Bedeutung der centralen Vorgänge gelenkt, und die Kraftempfindung mit der Ermüdungsempfindung in Parallele gesetzt. Für die ältere Litteratur s. VOLKMANN, *Psychol.* I. Bd. § 42.

24. Die eigentliche Veranlassung zu diesen Irrungen ist wohl darin zu suchen, dass sich zeitig und nothwendig im Bewusstsein ein überaus enger Zusammenhang zwischen den Bewegungsempfindungen und unserem Willen herstellt. Wir lernen in wachsender Ausdehnung Bewegungsempfindungen der verschiedensten Art durch unseren Willen zu „erzeugen“, d. h. bestimmten Willensacten zu coordiniren, indem wir eben die betreffenden Bewegungen einfach ausführen. Die Bewegungsempfindung an und für sich ist ebensowenig ein Thun, als irgend eine andere Empfindung; keineswegs „die Empfindung des Willens selbst im Schwunge seiner den Erfolg erzwingenden Thätigkeit“ (Lotze), sondern nur der Reflex einer vollzogenen Bewegung im Bewusstsein, „Wahrnehmung der Effecte des Willens, nachdem sie auf völlig unwahrnehmbare Weise hervorgebracht worden sind“ (Lotze). Allein sie gewinnt dadurch, dass sie sich an Vorgänge knüpft, welche dem Willen unterliegen, eine Stellung, welche sie nicht nur von der reinen Passivität der Vitalempfindungen völlig scheidet, sondern ihr auch der Sensibilität gegenüber eine ausgezeichnete Stellung anweist. Denn keines von unseren Sinnesorganen ist im Stande adäquate Reize willkürlich durch centrale Thätigkeit zu erzeugen; alle sind auf das Vorhandensein von solchen ange-

wiesen: nur der Bewegungssinn kann jederzeit durch unsere Spontanität erregt werden. Ja noch mehr: durch die Beweglichkeit unserer Sinnesorgane (den Lidschluss der Augen, die Drehbarkeit der Augäpfel, die Spannung des Trommelfells, die Regulirung des Luftstroms in der Nase, die Beweglichkeit der Zunge und unserer Glieder bei den Berührungsempfindungen) werden wir in den Stand gesetzt, die Einwirkung der Reize auf unsere Organe innerhalb gewisser Grenzen selbstthätig zu reguliren und dieselben entweder zu verstärken oder abzuschwächen, unsere Organe auf Reize vorzubereiten oder sie abzulenken. Der Vorschlag, welchen die Empfindungen der Sensibilität auf solche Weise in vielen Fällen durch Empfindungen der Mobilität empfangen, verdeutlicht das in der Wahrnehmung des entsprechenden Willensimpulses schon enthaltene Bewusstsein der spontanen Thätigkeit in der Empfindung. So wird erklärlich, wie die Bewegungsempfindung als eigentlicher Activsinn aufgefasst werden konnte, wobei man sie allerdings strenggenommen mit fremden Eigenschaften schmückte.

25. An den Bewegungsempfindungen lassen sich wie an allen übrigen Empfindungen die in IV, 26 hervorgehobenen Momente unterscheiden, und aus dem Zusammenwirken derselben ergeben sich die Inhalte, welche durch diese Empfindungen dem Bewusstsein zugeführt werden. Da die Bewegungsempfindungen kein bestimmtes Sensorium besitzen, so ist die Localisirung derselben von besonderer Wichtigkeit und das Bewusstsein um die Theile des Leibes, deren Bewegung empfunden wird, der vornehmste Bestandtheil der Empfindung selbst.

Jede Bewegungsempfindung hat eine bestimmte Intensität, welche die Energie der stattfindenden Muskelcontraction oder des auf die Gelenksflächen ausgeübten Druckes wiedergibt und in vielen Fällen direct messbar ist durch das von dem contrahirten Muskel gehobene Gewicht. Mit Hülfe dieses Moments schätzen wir das Gewicht von Körpern, indem wir sie mit unseren beweglichen Organen wägen, und den Widerstand, welchen äussere Körper unseren Organen entgegensetzen (Kraftsinn); wobei allerdings eine Combination mit den Wahrnehmungen des Hautsinnes als Drucksinn gewöhnlich, wenn auch

nicht unentbehrlich ist (V, 38). Denn wir haben einzelne Beobachtungen, aus denen hervorgeht, dass bei pathologischer Depression der Hautempfindlichkeit für Druck die Unterschiedsempfindlichkeit für gehobene Gewichte nicht wesentlich herabgesetzt ist. Gleichwohl ist es im Allgemeinen sehr schwierig, bei Prüfung der Leistungen des Muskelsinnes den Drucksinn völlig auszuschalten.

Das Moment der Extensität erscheint an den Bewegungsempfindungen in allen seinen Gestalten. Räumlich als Wahrnehmung der Weite der eingetretenen Muskelconcentration oder Gelenkverschiebung; diese gibt das räumliche Quantum, die Grösse der Bewegung, und gestattet die genaue Abmessung derselben wie ihre Anpassung an bestimmte Zwecke und Raumverhältnisse der Aussenwelt. Durch die räumliche Extensität der Empfindung, zusammenwirkend mit der localen Bestimmtheit derselben, dürfte auch die Richtung unserer Bewegungen gegeben werden, soweit dieselbe der unmittelbaren Auffassung durch Muskel- und Gelenksensibilität überhaupt zugänglich ist und nicht durch Combination mit Gesichtsempfindungen und den reproducirten Bildern derselben verdeutlicht werden muss. Zeitlich weist die Bewegungsempfindung theils die Schnelligkeit im Verlauf einer Reihe von Empfindungsmomenten, theils eine bestimmte Dauer auf.

26. Aus dem Zusammenwirken einer grösseren Zahl von Muskelgruppen unseres Kopfes, Rumpfes und der beweglichen Extremitäten ergibt sich eine ähnliche Erscheinung auf dem Gebiet der Bewegungsempfindung, wie sie oben (V, 6) auf dem Gebiete der Vitalität aufgezeigt und als Koinästhesie bezeichnet wurde. Wie es eine Gesamtempfindung vom allgemeinen Vorhandensein, dem Zustande, der Functionsthätigkeit, unserer Vitalität gibt, in welcher schwächere Empfindungen aus einzelnen Organen ununterscheidbar zusammenfliessen, und von welcher bestimmte Organempfindungen wie von einem gemeinsamen Hintergrunde sich abheben: so spiegelt sich auch der allgemeine Zustand unserer Mobilität, die jeweilige Lage unseres Körpers und unserer Glieder überhaupt, in einer Gesamtempfindung, welche man zum Unterschiede von der Koinästhesie vielleicht als „Kinästhesie“ (Empfindung für Ruhe

und Bewegung überhaupt) bezeichnen kann — ein Complex, in welchem Haut-, Muskel- und Gleichgewichtsempfindungen (V, 22) je nach den einzelnen Fällen in wechselnder Betheiligung zusammenwirken.

27. Im normalen Verlaufe des Lebens erscheinen alle diese Qualitäten des Muskelsinnes eingeordnet in mannigfaltige Complexe, welche aus Wahrnehmungen der eigentlichen Sensibilität gebildet werden. Unsere Lage und Stellung im Raume, den grössten Theil unserer Körperbewegungen, die Wirkungen, welche wir durch unsere Bewegungen hervorbringen, nehmen wir mittels der Augen wahr; eine Reihe von tactilen Berührungen, welche unsere Bewegungen begleiten, den Druck, welchen wir auf entgegenstehende Körper ausüben, den Widerstand, welchen diese leisten, mittels des Hautsinnes; zu vielen anderen Bewegungen, welche wir ausführen, liefern Gehörsempfindungen entweder Muster oder Commentar. Es liegt im Wesen der durch den Bewegungssinn zugeführten Inhalte, dass sie für das gewöhnliche, nicht-reflectirende Bewusstsein in diesen Complexen untergehen. Wir beachten dasjenige, was in diesen Complexen von objectiven Verhältnissen der Aussenwelt Kunde zu geben scheint, und vernachlässigen dasjenige, was von den Veränderungen unserer Muskulatur und Gelenke Nachricht gibt und für uns nur als Mittel zum Zweck in Betracht kommt. Daher auch die lange herrschende Unsicherheit in Betreff der specifischen Modalität des Bewegungssinnes. Und es ist keineswegs zu leugnen, dass unter normalen Verhältnissen die Empfindungen des Bewegungssinnes eine beständige Deutung und Erläuterung durch dasjenige empfangen, was im Zusammenhang mit ihnen von den übrigen Sinnen, insbesondere vom Auge, wahrgenommen wird. Die genauere Analyse aber ergibt zweifellos, dass der Bewegungssinn für sich allein keineswegs hülflos ist, sondern eine genügend feine Unterschiedsempfindlichkeit seiner Qualitäten besitzt, um mittels derselben unsere Bewegungen bis zu einem ziemlich hohen Grade der Genauigkeit reguliren zu können. Denn wir sind nicht nur bei geschlossenen Augen im Stande, mit unseren Armen und Beinen bestimmte vorgeschriebene Bewegungen auszuführen, z. B. mit dem einen Arme ganz dieselbe Stellung einzunehmen, wie sie dem anderen

vorher gegeben worden ist; sondern Blindgeborene erreichen, unter alleiniger Mitwirkung des Hautsinnes, nicht nur eine volle Herrschaft über ihre Glieder, sondern auch eine gewisse Schätzung von Raum und Zeit, welche eben auf der Wahrnehmung der Amplitude, der Schnelligkeit ihrer Bewegungen, der bewegten Körpertheile und der allgemeinen Stellung des Körpers überhaupt beruht. Umgekehrt verschwindet die Wahrnehmung der Stellung und Lage unserer Glieder, wenn die Hautempfindlichkeit und die Bewegungsempfindung ausgeschaltet oder wesentlich alterirt sind, ja schon eine längere Unbeweglichkeit eines Gliedes schwächt das Lagenbewusstsein ab. Und wenn auch die Bewegungssensibilität für gewöhnlich nur wenig Raum im Bewusstsein einnimmt, so ist ihr Antheil an den mit ihr zu Complexen zusammenschmelzenden Totalwahrnehmungen doch keineswegs gleich Null. Die Bewegungsempfindung bildet vielmehr in vielen Fällen den organischen Hintergrund für die übrigen Wahrnehmungen (s. V, 24) und wenn sie von diesen verdeutlicht wird, so verdeutlicht auch sie ihrerseits wieder in zahlreichen Fällen. Insbesondere unsere Orientirung im optischen Raume und unter unseren Gesichtsbildern wird durch unsere Bewegungen (theils der Augen selbst, theils unserer Glieder) und die dadurch hervorgerufenen Muskelempfindungen wesentlich unterstützt, und der entwickelte Raumsinn des normalen Menschen beruht durchaus auf dieser Wechselwirkung zwischen Gesichts- und Bewegungsempfindungen (IX, 24 ff.).

Ueber die Unterscheidungsfähigkeit des Bewegungssinnes s. FULLERTON u. CATTELL, *Perception of Small Differences*. Experimentelles über den Antheil des Bewegungssinnes am Lagenbewusstsein von FÉRE und BLOCH. Ueber Muskelsinn der Blinden bei HOCHSEISEN (s. d. Index).

28. Aus dem Zusammenwirken einer Reihe dieser Qualitäten des Bewegungssinnes ergibt sich die Wahrnehmung des Rhythmus, d. h. die Wahrnehmung von bestimmten, in regelmässigen Zwischenräumen sich wiederholenden Bewegungen. Wie viele unserer Bewegungen unter normalen Verhältnissen durch Wahrnehmungen des Haut- und Gesichtssinnes unterstützt werden, so besteht eine überaus enge Verbindung zwischen dem Rhythmus des Muskelsinnes und dem Rhythmus

des Gehörssinnes, welcher letzterer die feinste Auffassung für Zeiteintheilung und Zeitgliederung besitzt. Dass jedoch der Muskelsinn für sich allein der Auffassung gegliederter Bewegung fähig ist, zeigen die Taubstummten, welche trotz des Mangels des Gehörs der rhythmischen Auffassung keineswegs ermangeln.

29. Die Rückwirkung der Bewegungsempfindungen auf die Vitalität ist eine sehr lebhaft. Starke, schnelle Bewegungen bringen auch die Vitalität in Erregung, beschleunigen insbesondere Herzschlag, Respiration und Secretion; die Lust, welche sie für einen kräftigen Organismus mit sich führen, hat etwas Berauschendes, welches zu gradweiser Verstärkung und Steigerung der Bewegung antreibt (wie beim Tanzen, Schlittschuhlaufen, Reiten, bei allen Arten des Sports). Und umgekehrt: langsame, abgemessene Bewegungen wirken dämpfend und herabstimmend auf die Vitalität: sie haben eine beruhigende und oft einschläfernde Wirkung. Und vermöge des engen Zusammenhanges, welcher zwischen der Vitalität und den Affecten besteht, ist es oft genügend, einen Menschen äusserlich, in seinen Bewegungen, zur Ruhe zu bringen, um ihn auch innerlich zu beschwichtigen; wie auch umgekehrt der Fall häufig ist, dass sich ein Mensch durch äussere Heftigkeit in innere „hineinarbeitet“. Alle diese Wirkungen der Bewegungsempfindungen auf die Vitalität werden gesteigert, wenn die Bewegungen selbst rhythmisch gegliedert sind. Die Rhythmik in Verbindung mit einem bestimmten Zeitmaass, innerhalb dessen der Rhythmus vollzogen wird (schnelles und langsames Tempo), hält die eingeleitete Bewegung in einer bestimmten Regelmässigkeit des Ganges mit einer Art von Unwiderstehlichkeit fest; sie hat darum eine ausserordentliche disciplinirende Wirkung, welche gerade bei gleichmässig sich wiederholenden Bewegungen den Kräfteverbrauch in der sparsamsten Weise regelt und zugleich ein einheitliches Zusammenwirken einer Mehrzahl von Menschen bei der nemlichen Arbeit oder zum gleichen Zwecke ermöglicht (V, 98; X, 12). So natürlich die Rhythmisirung der Bewegungen dem Menschen ist, wie ein vergleichendes Studium der verschiedensten Völker und Culturstufen lehrt, so gibt es doch überall Menschen, bei denen die

rhythmische Auffassung von Hause aus verkümmert und auch durch aufgewendete Mühe nur schwer und unvollkommen auszubilden ist — ein Mangel, der mit einem feinen Unterscheidungsvermögen für Tonhöhen und gutem Tongedächtniss Hand in Hand gehen kann.

BÜCHER, Arbeit und Rhythmus; BILLROTH, Wer ist musikalisch?

3. Abschnitt.

Hautempfindungen.

LEWIN, Tafel der Anatomie der Haut; E. H. WEBER, Tastsinn und Gemeingefühl; FUNKE u. HERING, Tastsinn u. Gemeingefühl; HERING, Temperatursinn; BLIX, Experimentelle Beiträge z. spec. Energie der Hautnerven; GOLDSCHIEDER, Gesammelte Abhandlungen 1. Bd.; DESOIR, Ueber den Hautsinn.

30. Auf dem Gebiete der Sensibilität in engerer Bedeutung ist zunächst in's Auge zu fassen jene Gruppe von Empfindungsqualitäten, welche man als Berührungs- (Tast-, Tactil-) Empfindung, Druckempfindung und Temperatur- (Wärme oder Kälte-) Empfindung bezeichnet. Die Einordnung dieser Qualitäten in das begriffliche Schema der Empfindungen hat bis auf die neueste Zeit erhebliche Schwierigkeiten bereitet. Ursprünglich erscheinen auch sie eingebettet in den umfassenden Begriff des Gefühlssinnes (V, 14), welchem daneben Vitalempfindungen und Bewegungsempfindungen zugewiesen waren. Die nahe Verbindung, in der thermische Empfindungen einerseits zu den Vitalempfindungen, Druckempfindungen andererseits zu Muskel- oder Bewegungsempfindungen stehen, bereitete einer genaueren Analyse grosse Hindernisse. In neuester Zeit haben die Ergebnisse experimenteller Untersuchungen zu einer völligen Auflösung der alten Vorstellung von der Einheit des Sensoriums für diese Empfindungsarten geführt. Die Entdeckung der Thatsache, dass die Reizempfindlichkeit für Temperaturen in anderer Weise auf der Hautoberfläche vertheilt ist, als die für Berührung und Druck; der fernerer Thatsache, dass der Eintritt der Wärmeempfindung die doppelte Reactionszeit erfordert wie

der der Kälteempfindung, hat viele Physiologen dazu geführt, in den Endigungen der Hautnerven Druck- und Temperaturpunkte, und unter letzteren wieder Wärme- und Kältepunkte zu unterscheiden. Diese Unterscheidung ist von den That-sachen nicht unbedingt gefordert. Allerdings zeigen die in die Hautoberfläche eingebetteten sensiblen Nerven verschiedene Formen der Endigung, und es ist möglich, dass dieselben nach den verschiedenen Formen der Reize specialisirt sind; aber ein ausreichender anatomisch-histologischer Beweis für sie ist bis zur Stunde überhaupt nicht erbracht. Es bleibt die Möglichkeit bestehen, dass man es zwar mit den nemlichen Nervenorganen, aber mit verschiedenen Formen der Nerven-erregung zu thun habe. Aber während die Annahme gesonderter Nervenendigungen für Druck- und Temperaturreize durch viele Beobachtungen wahrscheinlich gemacht wird, sprechen gegen die Sonderung der Temperaturnerven in Kälte- und Wärmeorgane sowohl experimentelle als theoretische Gründe. Es ist sehr auffallend, dass eine Hautstelle, welche bei punktuellen Berührungen gar keine Kälteorgane zu enthalten scheint, doch Kälteempfindungen vermittelt, wenn man sie mit einer kalten Fläche reizt, allerdings in geringerem Grade als andere Hautstellen, in denen sogen. Kältepunkte vorhanden sind (Kiesow). Es liegen auch keine genügenden Bestimmungen darüber vor, welchen Temperaturgraden die Schwellenwerthe für die Warm- oder Kälteempfindung an den einzelnen Punkten entsprechen, oder ob jeder beliebige Temperaturreiz an den einzelnen Punkten ihre spezifische Empfindungsqualität auslöst.

S. zu den Arbeiten von BLIX, GOLDSCHIEDER, DESSOIR neuerdings die Untersuchungen von FREY, NAGEL u. KIESOW. (Genaue Titel im Index.)

31. Für die Psychologie bleibt unter diesen Umständen die Thatsache maassgebend, dass tactile und thermische Empfindungen einerseits der Modalität nach durchgängig vom Bewusstsein gesondert, anderseits auf das nemliche Sensorium, die Körperoberfläche, bezogen werden. Und es empfiehlt sich aus diesem Grunde vielleicht, beide Momente in der sprachlichen Bezeichnung zu ihrem Rechte kommen zu lassen, indem man mittels des allgemeinen Begriffes „Hautsinn“, welcher an die Stelle des alten, irreführenden Wortes „Gefühlssinn“ zu

treten hat, die Einheit des Sensoriums, mittels des Doppelbegriffes „Tast- und Temperatursinn“ die Zweiheit der auf dies Sensorium bezogenen Modalitäten andeutet.

32. Diese Auffassung dürfte auch entwicklungsgeschichtlich insofern berechtigt sein, als die hier unter dem Namen Hautsinn zusammengefassten Empfindungen jedenfalls den Ausgangspunkt für die Ausbildung der Sinneswahrnehmung bei den Lebewesen gebildet haben (IV, 6). Denn bei den niedersten Thieren besteht die ganze Leibesmasse nur aus Protoplasma, dessen contractile Substanz zugleich Sitz der Empfindungen ist; und hier sind unter normalen Verhältnissen keine anderen Einwirkungen denkbar als mechanische und chemische. Die Empfänglichkeit des Protoplasma für diese beiden Arten von Reizen, welche beide an die Empfindlichkeit der Oberfläche gebunden sind, aber schon beim Protoplasma verschiedene Bewegungen veranlassen, würde sonach die Grundform der sensiblen Reaction überhaupt, und zwar sowohl der epiperipheren wie der entoperipheren, darstellen. Erst allmählich haben sich mit der aufsteigenden Entwicklung der Lebewesen für die feineren Differenzen dieser beiden Hauptarten der Reize (Geruch, Geschmack, Wärme, Licht einerseits, Druck, Berührung, Schall anderseits) auch differente Organe gebildet.

33. Hieraus ergibt sich aber auch, weshalb die hier unter der Bezeichnung „Hautsinn“ zusammengefasste Empfindungsgruppe in Bezug auf die in ihr zum Bewusstsein kommenden Qualitäten wie in Bezug auf die physiologischen Vorgänge und die Apparate der Reizung mit Organen der Vitalität und Mobilität auf das Vielfachste verknüpft erscheint. Denn nicht allein die Hautoberfläche enthält sensible Nerven, sondern wir finden solche verstreut in allen Organen des menschlichen Leibes. Druckempfindungen insbesondere können unter Umständen entoperipherisch an den verschiedensten Stellen ausgelöst werden und bilden einen Bestandtheil gewisser Vitalempfindungen. Ebenso sind eine Anzahl entoperipherer Schleimhäute auch für Temperaturreize empfindlich. Aber die ungleich grössere Bedeutung, welche die epiperipherischen Erregungen des Hautsinnes besitzen, rechtfertigt es wohl zur Genüge, wenn man denselben eine gesonderte Stellung anweist.

34. Die Temperaturempfindung weist eine Zweitheit von Qualitäten auf: Wärme und Kälte, welche durch einen Indifferenzpunkt in einander übergehen und beide eine mannigfaltige Intensitätsabstufung aufweisen. Die Endpunkte dieser Scala bedeuten wieder eine Annäherung in qualitativer Beziehung. Hohe Kälte- und hohe Wärmegrade bewirken verwandte Empfindungen. Adäquater, epiperipherischer Reiz für Temperaturempfindungen ist die directe oder indirecte (durch Medien vermittelte) Berührung der Hautoberfläche mit Körpern, welche Wärme im physikalischen Sinne abgeben oder aufnehmen. Die Wärmereize gehören zu den jenseits der oberen Grenze der Schallschwingungen liegenden physikalischen Wellenbewegungen, deren oberster Theil, mit der grössten Schnelligkeit der Oscillation ausgestattet, vom Auge als Licht empfunden wird. Die Haut nimmt alle diese Wellenzüge, leuchtende wie unsichtbare, wahr; aber an Stelle der feinen qualitativen Unterschiede, die das Auge bemerkt, treten bei ihr nur zwei polarisch entgegengesetzte Qualitäten. Die Intensitäten aber, welche diese Qualitäten aufweisen, sind nicht schlechthin durch die lebendige Kraft der Wärmereize bestimmt, sondern es tritt als zweiter Ausgangspunkt hinzu die Eigenwärme der Haut. Diese bildet den Nullpunkt, welcher die Qualitäten Wärme und Kälte scheidet, und zugleich die Empfindungsschwelle für Temperaturempfindungen, d. h. jenen Zustand, bei welchem wir weder Wärme noch Kälte empfinden. Man nennt die Eigenwärme der Haut auch den physiologischen Nullpunkt und hat dieselbe im Durchschnitt auf etwa 34°C . bestimmt. Was diese Eigen-temperatur der Haut steigert, wird als Wärme, was sie herabsetzt, als Kälte empfunden. Dies können ebensowohl epiperipherische als entoperipherische Vorgänge sein. Wenn sich im Fieber die Temperatur des Blutes steigert, so findet durch diesen Umstand ganz ebenso eine Temperaturerhöhung der Haut und ihrer thermischen Apparate statt, wie wenn wir den Körper in Wasser oder Luft eintauchen, deren Temperatur über dem physiologischen Nullpunkte liegt, oder durch schützende Umhüllungen die Wärmeabgabe an die umgebende Luft verhindern.

35. Der Nullpunkt ist jedoch nicht an eine ganz bestimmte objective Hauttemperatur gebunden, sondern entspricht

an verschiedenen Stellen verschiedenen Wärmegraden der Haut. Aber auch an derselben Hautstelle ist die physiologische Nullpunktstemperatur nicht immer genau dieselbe. Theils in Folge des allgemeinen Zustandes der Vitalität, welcher zu verschiedenen Zeiten verschiedene Heizwärme erzeugt; theils weil sich innerhalb gewisser Grenzen die Eigenwärme der Haut an die Temperatur der umgebenden Medien anpassen muss. Es kann daher, wenn eine solche Anpassung vollzogen ist, der Nullpunkt der Temperaturempfindung für dieselbe Hautstelle einer höheren oder tieferen Eigentemperatur der Haut entsprechen. Die qualitativen Bestimmungen des Temperatursinnes sind also durchaus relativ; absolute Temperaturen empfinden wir nur in unvollkommenem Maasse und innerhalb ziemlich weiter Grenzen. Unsere qualitative Bestimmung der Temperaturempfindungen hängt daher in hohem Grade von Contrastwirkungen ab; erst wenn diese ausgeglichen sind, tritt die Möglichkeit einer absoluten Bestimmung ein. Zu berücksichtigen ist ferner der Einfluss, welchen die Grösse der thermisch gereizten Hautoberfläche auf die Temperaturempfindung hat. Innerhalb gewisser Grenzen nemlich (welche etwa 3°C. auf und ab betragen) wird das Volumen des thermischen Eindrucks, welches daher rührt, dass derselbe Eindruck gleichzeitig auf eine Mehrheit empfindlicher Punkte wirkt, verwechselt mit der Intensität des Eindrucks, welche daher rührt, dass das Reizmittel eine höhere oder niedrigere Temperatur hat.

36. Die Unterschiedsempfindlichkeit für Temperaturreize ist doppelt bedingt: von der Beschaffenheit der Reize selbst und von der Lage der Reizstelle auf der Körperoberfläche. Was die erstere betrifft, so darf als wahrscheinlich ausgesprochen werden, dass man die kleinsten Temperaturunterschiede zweier sonst gleicher Körper dann erkennen kann, wenn deren Temperaturen der Eigentemperatur der prüfenden Hautstelle möglichst nahe kommen; und dass die Unterschiedsempfindlichkeit rascher nach der Kälteseite als nach der Wärmeseite hin abnehme. Die einzelnen Theile der Hautfläche selbst zeigen verschiedene Empfindlichkeit, welche bei dem für die Unterscheidung günstigsten Temperaturintervall ($+ 32^{\circ}\text{C.}$ bis $+ 35^{\circ}\text{C.}$) zwischen $0,15^{\circ}\text{C.}$ und $0,9^{\circ}\text{C.}$ schwankt. Die

grösste Empfindlichkeit zeigt die Streckseite des Oberarmes, die grösste Stumpfheit die Rückenmitte. Die Stellen grösster Empfindlichkeit zeigen die untere Reizschwelle für die Wärmeempfindung erniedrigt; die Stellen stumpfer Empfindlichkeit die obere Reizschwelle (Uebergang der Empfindung in Schmerz) entsprechend erhöht. In Bezug auf Augenlider, Lippen und Zunge, bei welchen Weber bei seinen Versuchen die grösste Empfindlichkeit fand, liegen keine neueren Versuche vor, welche es gestatteten, die von Weber gefundenen Werthe mit den oben angegebenen in Vergleich zu setzen.

37. Die Berührungsempfindung zeigt zwei verschiedene Formen, welche man als Druck- und Tastempfindung bezeichnen kann. Druckempfindung entsteht, sobald die Hautoberfläche mit den in ihr enthaltenen Nervenendigungen in gewissem Grade durch ein äusseres Object comprimirt oder expandirt wird; Tastempfindung, wenn ein Körper sich über die Hautoberfläche, oder die Hautoberfläche über den Körper bewegt. Wir pflegen die Eigenschaften der ersteren als stark und schwach, schwer und leicht, die der zweiten als glatt und rauh, hart und weich, zu bezeichnen und jenen zahlreiche Abstufungen der Intensität, diesen zahlreiche Verschiedenheiten der Qualität unterzuordnen. Die angeführten Gegensätze der Empfindung gehen an keinem bestimmt zu bezeichnenden Punkte in einander über. Für das, was hart oder weich, schwer oder leicht, glatt oder rauh genannt werden soll, gibt es nur relative Maassstäbe, die von einzelnen Gruppen von Objecten und dem Vergleich verwandter Dinge mit einander hergenommen sind. Ursprünglich und für das nicht-reflectirende Bewusstsein erscheinen alle diese Empfindungen in ihrem Zusammenwirken als eine einzige Modalität, Besonderungen eines und desselben Empfindungscomplexes, in welchem Druck- und Tastempfindung niemals getrennt vorkommen; da wir ja nichts betasten können ohne Druckempfindung, und da nichts auf unsere Haut drücken kann ohne Tastempfindung. Intensitäten der Druckempfindung und Qualitäten der Tastempfindung ergänzen sich gegenseitig. Aber wir verwenden beide Formen der Hautempfindung zu verschiedenen Zwecken und schenken darum bald der einen, bald der anderen grössere Beachtung.

Eben darum aber kann auch die eine für die andere wirkend eintreten. Leise Berührung mit Hartem und kräftige Berührung mit Weichem nähern sich, vorausgesetzt, dass die Berührung auf eine enger begrenzte Hautstelle beschränkt bleibt.

38. Druck- und Tastempfindungen erscheinen ferner für das gewöhnliche Bewusstsein in der engsten Verbindung mit Bewegungsempfindungen, aus deren Complexen sie nur durch genauere Analyse begrifflich gelöst werden können. Wenn stärkerer Druck auf unsere Hautoberfläche ausgeübt wird, so werden dadurch nicht nur die sensiblen Hautnerven, sondern auch die sensiblen Nerven von Muskeln und Bändern erregt. Will man auch dies als Druckempfindung bezeichnen, so ist doch die Mitwirkung von Bewegungsempfindungen ganz unzweifelhaft, sobald wir einen Körper nicht nur einfach auf die Haut drücken lassen, sondern ihn wägen, d. h. das Glied, auf welchem er ruht, bewegen — eine Combination, die von der Praxis des Lebens wegen der grösseren Empfindlichkeit des Muskelsinnes (V, 25) bevorzugt wird. Dieselbe Mitwirkung von Bewegungsempfindungen findet auch statt, wenn wir gegen einen Gegenstand drücken; je nach der Grösse des Widerstandes, welchen er leistet, nennen wir ihn hart oder weich. Grösse des Widerstandes aber bedeutet einen Complex von Druckempfindungen mit Bewegungsempfindungen, und zwar sowohl der Muskel- als der Gelenkssensibilität; und an der Grösse des Widerstandes kommt uns zugleich die eigene Kraft zum Bewusstsein (s. V, 25). Gleichwohl sind Druck- und Tastempfindungen nicht ausschliesslich an diese Complexe gebunden, wenn auch besonders häufig in ihnen vorkommend und zu Erkenntnisszwecken verwendet. Sie sind nicht bloss Function der beweglichen Glieder, sondern eine Eigenschaft der gesamten Hautoberfläche. Neuere Untersuchungen, wie sie namentlich von Frey mit sehr vervollkommenen Methoden angestellt worden sind, haben erwiesen, dass die Schwelle für Druckempfindungen abhängig ist von der Geschwindigkeit, mit welcher ein Druckreiz ausgeübt wird, d. h. je grösser diese Geschwindigkeit wird, desto kleiner werden die Reize, die eine Empfindung auslösen. Hat die Geschwindigkeit einen gewissen

Grenzwert erreicht, so findet keine Verschiebung der Schwelle mehr statt.

39. Ueber die Intensitäts-Unterschiedsempfindlichkeit des Drucksinnes, sowohl in Verbindung mit dem Muskelsinne als mit Ausschluss desselben, sind von E. H. Weber und Fechner zuerst eingehende Untersuchungen geführt worden. Weber hat festgestellt, dass wir Druckdifferenzen dann am genauesten wahrzunehmen vermögen, wenn wir die zu vergleichenden Gewichte unmittelbar nach einander auf dieselbe Tastfläche wirken lassen, wenn die zu vergleichenden Gewichte mit gleich grosser Oberfläche die Haut berühren und die gleiche Temperatur haben. Die Unterschiedsempfindlichkeit ist also am grössten, wenn keinerlei Ablenkung des Bewusstseins stattfindet, durch Empfindungszuthaten, die einem anderen Sinnesgebiet oder einer anderen Wahrnehmungsaufgabe angehören. Ferner führten diese Untersuchungen des Hautsinnes zuerst auf den Gedanken des psychophysischen Gesetzes; denn Weber fand, dass die Unterscheidung der Druckintensitäten von den relativen Reizgrössen abhängig sei, und es ergab sich diese Abhängigkeit als eine constante (vergl. IV, 54). Selbstverständlich für die gleiche Stelle der Hautoberfläche und für das nemliche Individuum; denn schon Weber erkannte das verschiedene Verhalten verschiedener Theile der Tastfläche und die verschiedene Unterschiedsempfindlichkeit einzelner Personen. Diese Unterschiede einzelner Theile der Hautfläche in Bezug auf den Drucksinn scheinen im Allgemeinen mit den unten (V, 45) angeführten Differenzen des Tastsinnes in Bezug auf Genauigkeit räumlicher Unterscheidung homolog zu sein; nur wurden sie weit geringer gefunden als diese, d. h. die Druckempfindlichkeit der Haut ist im Allgemeinen gleichmässiger ausgebildet als der Raumsinn der Haut. Während der Raumsinn an der Zungenspitze mehr als 50mal feiner ist als auf der Mitte des Rückens, auf der Innenseite der Fingerspitzen 7—8mal so fein als auf dem Rücken der Hand, 18mal so fein als auf der Mitte des Unterarms, sind diese Verschiedenheiten beim Drucksinn weit unbedeutender, so dass sich in Bezug auf ihn die Mitte des Unterarms zu den Fingerspitzen nur wie 6:7 verhält. Die Werthe, welche Weber für die Unterschiedsempfindlichkeit des

Drucksinnes ermittelte, liegen sämmtlich zwischen den Grenzwerten, welche durch ein Verhältniss der beiden Reizgrössen von 20 : 18,7 und 20 : 19,2 gegeben sind. Was die Unterschiedsempfindlichkeit des Bewegungssinnes anlangt, so fand Weber, dass die Mehrzahl der Menschen auch ohne vorausgehende längere Uebung zwei Gewichte unterscheiden kann, die sich wie die Zahlen 40 : 39 verhalten.

39a. Die Untersuchungen Weber's wurden mit Gewichten angestellt, welche einen relativ grossen Theil der Hautoberfläche an bestimmten Körpertheilen erregten. In neuerer Zeit hat man an Stelle dieser makroskopischen Untersuchung des Drucksinnes der Haut die sorgfältigste mikroskopische Prüfung gesetzt, wobei man Haare von verschiedenem Durchschnitt und Stärke verwendete. Durch diese Prüfung ist das sensible Organ der Hautoberfläche in ein Mosaik von Sensationspunkten aufgelöst worden, die an einzelnen Theilen näher, an anderen weiter entfernt angeordnet sind. Eine Berührung, die nicht auf einen dieser „Druckpunkte“ trifft, wird nicht empfunden. Die einzelnen Druckpunkte selbst sind von verschiedener Reizbarkeit; diese Verschiedenheit zeigt sich selbst an sehr benachbarten Punkten, und die beobachteten Unterschiede in der Druckempfindlichkeit der einzelnen Hautstellen beruhen mehr auf der Anzahl der in ihnen vorhandenen Druckpunkte als auf der Empfindlichkeit dieser Punkte selbst. Druckpunkte sind stabil; man trifft sie selbst nach längeren Zeiträumen an den gleichen Stellen an.

40. Auf die Verallgemeinerung, welche die von Weber zunächst bei der experimentellen Prüfung des Drucksinnes erlangten Resultate schon durch diesen Forscher selbst, und in der Folge namentlich durch Fechner, im Sinne einer allgemeinen Maassmethode der Empfindungen erfahren haben, ist bereits oben (IV, 54 ff.) hingewiesen worden. Es war vorzugsweise diese Erweiterung der Weber'schen Formeln für den Drucksinn zu einem psychophysischen Gesetze, welche eine wiederholte und sorgfältige Nachprüfung jener Grundlage veranlasste. Dadurch ist zunächst ausser Zweifel gerückt worden, dass die von Weber behauptete Constanz des Verhältnisses zwischen absoluter Reizgrösse und eben merklichem Reizzuwachs

nur für Reizwerthe von mittlerer Grösse zutrifft, während für sehr geringe und sehr starke Reize ein anderer Verhältnisswerth angenommen werden muss. Damit sind auch manche der von Weber gemachten Zahlenangaben für die Unterschiedsempfindlichkeit zweifelhaft geworden. Die Gültigkeit des Gesetzes innerhalb mittlerer Reizgrenzen wird von manchen Forschern anerkannt, von anderen bestritten; im Allgemeinen aber darf der Drucksinn als eines der bestbeglaubigten Geltungsbereiche des psychophysischen Grundgesetzes gelten. Auch die entschiedensten Gegner müssen wenigstens die Thatsache bestehen lassen, dass die Reizzuwüchse, welche zur eben merklichen Verstärkung einer Druckempfindung nothwendig sind, mit den absoluten Druckgrössen wachsen, wenn auch vielleicht nicht streng proportional mit diesen.

41. Beiden Gruppen der Hautempfindung gemeinsam und der identischen Anordnung des sensiblen Nervenapparates im Verhältniss zum Centralorgan entsprechend, ist die Fähigkeit einer genauen Localisirung der empfangenen Reize. Einerlei ob die Hautoberfläche von einem wie immer local begrenzten, ja punktuellen Reize thermischer oder tactiler Beschaffenheit getroffen wird: der Reiz stellt sich dem entwickelten Bewusstsein als an einer bestimmten Stelle der Oberfläche liegend und auf einen bestimmten Theil dieser Fläche wirkend dar. Es gibt keinen Theil der Haut, welcher sich in dieser Beziehung indifferent verhielte, kein Localzeichen zu geben vermöchte; aber die Genauigkeit, mit welcher diese Localisation vorgenommen wird, ist an den einzelnen Theilen der Hautoberfläche, und wie es scheint, auch bei verschiedenen Individuen sehr verschieden. Nach neueren Untersuchungen übt offenbar auch die Methode, nach welcher die Identificirung eines gereizten Punktes vorgenommen wird (durch's Auge, durch Bewegung, durch Erinnerung), nicht unerheblichen Einfluss. Die Auffassung der Extensität eines reizerregenden Objectes, das mit einer continuirlichen grösseren Fläche gegen die Haut wirkt, durch die blosse Druckempfindung ist sehr ungenau. Der Reiz wird nur an den Druckpunkten empfunden und in Folge der vielfachen Krümmungen der Hautfläche wirken in vielen Fällen nur einzelne Punkte eines Objectes reizerregend. Die Mängel

dieser Wahrnehmung sind jedoch durch Tastempfindung, d. h. durch Bewegung, namentlich der Hautoberfläche über das Object hin, auszugleichen.

V. HENRI, *Recherches sur la Localisation des Sensations Tactiles; CLAPARÈDE, Perception Stéréognostique.*

42. Die Thatsache der Localisation von Empfindungen des Hautsinnes überhaupt kann nicht weiter erklärt werden. Sie gehört, wie die ähnlichen Functionen der übrigen Organe, zu den allgemeinsten Eigenschaften der Sinnesempfindung (IV, 26). Nur gewisse Eigentümlichkeiten der Localisation des Hautsinnes ergeben sich aus der Beschaffenheit seines Sensoriums, welches mit der gesammten Körperoberfläche zusammenfällt (IX, 50).

43. Die örtliche Verschiedenheit identischer Hautreize beruht nicht darauf, dass derselbe Reiz an verschiedenen Stellen der Hautoberfläche verschiedene Qualitäten hätte, welche von dem verschiedenen Verhalten der einzelnen Hautstellen, als Wachstum, Textur, Nervenreichtum, bewirkt würden. Man kann locale Unterschiede bei der Hautempfindung sowenig in qualitative Differenzen auflösen, als bei der Gesichtsempfindung. Reize, die von verschiedenen Theilen des Nervenapparates geleitet werden, erscheinen dem Bewusstsein eben als räumlich verschieden. Ein und derselbe Reiz, welcher jetzt die Stirne trifft und jetzt die Fusssohle, scheint zunächst nur anderswo zu sein. Gleichwohl haben neuere Untersuchungen auch gewisse qualitative Unterschiede der Berührung wenigstens als mitwirkend hervortreten lassen. Ein Druckreiz wirkt anders, wenn er auf eine harte oder eine weiche Stelle applicirt wird, auf eine Stelle mit dicker oder dünner Haut, auf eine bewegliche oder unbewegliche Stelle, auf eine Hautfalte oder auf die glatte Haut. Es ist kein Zweifel, dass die Kenntniss, welche wir unter Mitwirkung aller dieser Umstände von unserer Hautoberfläche empfangen, sehr ungleichmässig ist; dass sich durch Gebrauch und Uebung gewisse Merk- oder Orientirungspunkte ausbilden, von denen wir bei der Localisation ausgehen, wie denn in der That bei allen Localisationsversuchen der begangene Fehler meistens eine constante Richtung aufweist, nemlich gegen die verwendeten Merkpunkte hin. Uebung, Association, die aus anderen

Quellen, insbesondere Gesichts- und Bewegungsempfindungen und deren Reproductionen, fließende Kenntniss unserer Organe helfen bei der Unterscheidung mit. Die genauere Localisation der Berührungsempfindung kann und muss erlernt werden; das Kind besitzt sie noch nicht. Die Unterscheidung zweier gereizter Hautstellen ist offenbar nur dadurch möglich, dass sich im Bewusstsein durch die Fülle der im Laufe des Lebens successiv und gleichzeitig, oft auch in Verbindung mit Gesichtseindrücken, auftretenden Berührungsempfindungen, ein vielfach abgestuftes Schema der Hautoberfläche bildet, welches gestattet, ja zwingt, jede neuauftretende Berührung in dies Schema einzuordnen, oder bei einer Doppelberührung die bekannten, aber nicht gereizten Felder mit vorzustellen und zur Verdeutlichung des Reizes zu verwenden. Dies ergibt sich sehr deutlich auch aus dem Umstande, dass die Localisation alsbald alterirt wird, wenn man die berührten Theile der Hautoberfläche in eine von der gewohnten völlig abweichende Lage bringt, Theile nähert, die gewöhnlich entfernter sind: das schon Aristoteles bekannte und in neuerer Zeit mehrfach experimentell untersuchte Phänomen. Man empfindet statt einer Berührung eine Doppelberührung; die berührten Stellen werden verwechselt und die berührenden Punkte werden, auch wenn sie nahe liegen, in umso grösserer Entfernung von einander empfunden, je ferner die berührten Hautstellen für gewöhnlich sind. Steht auch eine definitive Erklärung dieser merkwürdigen Phänomene noch aus, so dürften die Thatfachen doch die ausserordentliche Bedeutung der Gewohnheit für den Localisationsprocess klar machen. Natürlich aber reicht, gerade so wie bei der Ausbildung der optischen Localisation, ihre Wirksamkeit nur bis zu einer gewissen Grenze. Die genauere Localisation könnte nie erlernt werden, wenn nicht die excentrische Projection und damit auch eine gewisse räumliche Gliederung der Eindrücke schon eine ursprüngliche Function des empfindenden Organismus wäre. Diese hat nichts Geheimnissvolles, wenn man bedenkt, dass eine Erregung, welche von einer anderen Stelle des Sensoriums aus hervorgerufen wird, als eine erste Erregung von gleicher Beschaffenheit, einfach in physiologischem Sinne etwas anderes ist, sich auf anderen Bahnen

fortpflanzt und andere Associationsbahnen beschreiten kann, als jene erste Erregung.

CZERMAK, Beiträge z. Physiol. d. Tastsinns; HENRI, Recherches sur la Localisation des Sensations Tactiles, u. Nouvelles Recherches etc.; RIVERS, A Modification of Aristotle's Experiment; WASHBURN, Einfluss d. Gesichtsassociationen auf d. Raumwahrnehmung d. Haut.

44. Mit der Localisation eines Reizes auf einen bestimmten Punkt der Hautoberfläche ist die Fähigkeit dieses Organs, mehrere Reize als getrennt zu unterscheiden, nicht zu verwechseln. Man kann sie als „Raumsinn der Haut“ bezeichnen, im Gegensatz zum „Ortssinn“ (der Localisation). Jener lässt sich bestimmen, indem man feststellt, wie klein die Distanz zweier gleichzeitig die Haut treffender punktförmiger Eindrücke gemacht werden kann, ohne dass ihre gesonderte Wahrnehmung aufhört und sie zu einem einfachen Eindruck verschmelzen. Diese Minimaldistanz bezeichnet man als extensive Schwelle des Hautsinnes in räumlicher Hinsicht oder kürzer als Raumschwelle. Je kleiner der Werth derselben ist, desto grösser ist die Genauigkeit des Raumsinnes einer bestimmten Hautstelle. Dass dieser etwas anderes ist, als das Vermögen der Localisation, zeigen namentlich klinische Beobachtungen der Neuropathologen mit grosser Bestimmtheit. Mit erheblicher Abnahme der genauen Localisation kann eine normale Function des Raumsinnes der Haut bestehen und umgekehrt; ja die sogen. Fälle von Allochiria zeigen, dass die Localisation in dem Grade alterirt sein kann, um rechts und links zu verwechseln, ohne von erheblicher Abschwächung des Raumsinnes begleitet zu sein.

HOFFMANN, Stereognostische Versuche etc.; CLAPARÈDE, Perception Stéréognostique; LAEHR, Ueber Sensibilitätsstörungen etc.; OBERSTEINER, On Allochiria; JANET, Une Alteration de la Faculté de Localiser.

45. Die Prüfung der gesammten Hautoberfläche auf ihre extensive Unterschiedsempfindlichkeit ist zuerst von E. H. Weber in ziemlich grossem Umfang ausgeführt worden. Obwohl er noch nicht streng methodisch vorging, haben sich seine Ergebnisse doch auch späteren Beobachtern, wie Lichtenfels und Vierordt, welche systematischer verfahren, als im Grossen und Ganzen zutreffend erwiesen. Es steht fest, dass der Raumsinn

der verschiedenen Regionen der Hautfläche überraschend grosse Differenzen aufweist, indem sich die kleinsten Distanzen zu den höchsten, mit welchen an anderen Punkten die Wahrnehmung beginnt, etwa wie 1 : 60 verhalten. Obenan steht die Zungenspitze, da sie bei einem Millimeter Abstand der Reize schon eine doppelte Empfindung hat. Dann erst folgen die Fingerspitzen, welche einen Abstand von 2 Millimeter zu erkennen vermögen. Sie empfinden weit genauer als die mittleren Theile der Zunge. Auf der Hand nimmt die extensive Unterschiedsempfindlichkeit nach dem Handgelenk zu stetig ab. Sie ist auf der Handfläche bedeutend feiner als auf dem Handrücken, der erst bei 31 Millimeter eine doppelte Empfindung zeigt. Das stumpfste Tastgefühl besitzt die Haut des Rückens, des Brustkastens und der Arme, welche zwei Spitzen in einer Entfernung von 5 Centimeter noch als eine einfache Berührung zeigt. An den Armen und Beinen nimmt die Empfindlichkeit mit der Entfernung vom Rumpfe stetig zu und dürfte diese Erscheinung mit der in 46 erwähnten Gesetzmöglichkeit zusammenhängen. Auch andere Methoden, welche in neuester Zeit für die Prüfung der Hautsensibilität in Anwendung gebracht worden sind (z. B. mittels schwingender Stimmgabeln [Rumpf] oder mittels Glycerin [Knoll]), haben im Grossen und Ganzen zu dem nemlichen Ergebnisse geführt, wenn auch mit gewissen Modificationen im Einzelnen. Endlich haben neuere Untersuchungen auch die Grenzwerte zu ermitteln gestrebt, innerhalb deren bei normaler Sensibilität die extensive Unterschiedsempfindlichkeit für dieselben Körperregionen variiren kann. Diese Grenzwerte sind an manchen Körperstellen gering, an anderen ziemlich hoch. Sie ergaben (nach Levy) aus einem Durchschnitt von 200 Personen für die Fingerspitzen 2—4 Millimeter als Grenzen normaler Schwankung; für die Zehenspitzen 6—15, Hand- und Fussrücken 15—35, Vorderarm 20—50, Unterschenkel 25—50 Millimeter.

VICTOR HENRI, *Revue Générale sur le Sens du Lieu de la Peau*; mit vollständiger Specialbibliographie; vergl. dessen Schrift, Ueber d. Raumwahrnehmung d. Tastsinnes.

46. Ausgedehnte Untersuchungen, welche namentlich von Vierordt und seinen Schülern angestellt worden sind, haben

die Wahrscheinlichkeit ergeben, dass diese successive Abstufung der extensiven Unterschiedsempfindlichkeit bei den einzelnen Theilen der Hautoberfläche mit der grösseren oder geringeren Beweglichkeit der Theile variiert. Es ist anzunehmen, dass die verschiedene Genauigkeit des Raumsinns verschiedener Hautstellen neurologisch begründet ist, d. h., dass den genauer empfindenden Stellen der Hautoberfläche eine reichere Structur und Verästelung der in sie eingebetteten sensiblen Nerven-substanz entspricht, und dass diese Verschiedenheit Resultante eines biogenetischen Processes ist.

S. VIERORDT, Die Abhängigkeit d. Ausbildung d. Raumsinnes der Haut von d. Beweglichkeit d. Körpertheile; KROHN, Sensation Areas and Movement.

47. Ausser der Structur des Hautnervenapparats, d. h. dem Gattungsmässigen, spielt aber auch hier wie auf anderen Sinnesgebieten die Spontaneität des Individuums und seine persönliche Erfahrung eine bedeutsame Rolle. Die relative Feinheit der Nervenstructur an einer bestimmten Hautregion stellt sozusagen nur einen unteren Grenzwert dar. Wenn zwei getrennte Reize so nahe an einander liegen, dass sie nicht auf zwei distincte Nervenendigungen treffen, so hört jede Möglichkeit der Unterscheidung auf. Wo unterschieden wird, muss eine neurologische Grundlage dafür vorhanden sein. Aber nicht überall, wo die Structur des Nervenapparates die Möglichkeit böte, muss auch wirklich unterschieden werden. Bekannt ist die Thatsache, dass die Blinden, welche in Folge des Wegfalles der Gesichtswahrnehmung für die Erkenntniss der Raumverhältnisse der Aussenwelt ausschliesslich auf die Tastwahrnehmung (in Verbindung mit dem Bewegungssinn) angewiesen sind, einen hohen Grad der Schärfe und Feinheit des Tastsinnes erreichen — eine Fähigkeit, welche pädagogisch für die Herstellung der Blindenschrift und damit für den gesamten Blindenunterricht von der grössten Bedeutung ist (s. III, 6). Aber auch bei Sehenden, welche ihr Beruf zu einer regelmässigen und genauen Verwendung des Tastsinnes nöthigt, trifft man häufig eine ausserordentliche Verfeinerung desselben. Es kann kein Zweifel darüber bestehen, dass solche Fähigkeiten des Tastorgans, welche über die individuellen Verschie-

denheiten des Durchschnittsmenschen weit hinausliegen, durch Uebung erworben sind, auch bei demjenigen, dessen Sensibilität an anderen Punkten Defecte aufweist (s. IV, 25). Ja es ist festgestellt, dass man durch constante Uebung selbst die Empfindlichkeit solcher Körperstellen nicht unerheblich zu steigern vermag, welche von Natur ziemlich stumpf sind, und zwar in relativ höherem Grade, als es bei den von Hause aus empfindlichen der Fall ist. Das Eingreifen eines psychischen Moments, d. h. centraler Vorgänge und Entwicklungen, lässt sich hier sowohl aus allgemeinen Erwägungen ableiten, als auch experimentell nachweisen. Es ist sehr zweifelhaft, ob man annehmen darf, dass Uebung im Laufe eines Einzellebens die Zahl der Endorgane einer Nervenfasers oder die Zahl der Tastkörperchen an einer bestimmten Hautstelle vermehren könne. Sie kann vermuthlich nur bewirken, dass die Reize von einem an sie gewöhnten und vollständig adaptirten Organ leichter und vollständiger aufgenommen, und dass in complexen Erregungen die einzelnen Theile durch Summation und Aufmerksamkeit genauer unterschieden werden. Natürlich immer in den allgemeinen Grenzen, welche durch die Structur und Vertheilung der sensiblen Nervenenden auf verschiedenen Punkten der Hautoberfläche gesteckt sind. Keine Uebung kann den Rücken eines Menschen so empfindlich machen, wie Zunge oder Fingerspitzen; wohl aber kann der Fuss, dessen Tastvermögen beim Menschen nur durch Mangel an Uebung verkümmert ist, bis zur Tüchtigkeit einer Hand erhoben werden. Damit stehen in vollkommenem Einklang zwei merkwürdige Thatsachen. Unzweifelhaft nemlich haben die neueren experimentellen Prüfungen der Hautsensibilität ergeben, dass nicht nur die Schwellenwerthe veränderlich sind je nach den psychischen Voraussetzungen der Versuchsperson, je nach dem, was dieselbe von dem Zweck des Versuches weiss, was sie erwartet und ganz besonders von der Richtung ihrer Aufmerksamkeit; sondern dass unter dem Einflusse solcher Suggestionen, namentlich bei längerer Dauer der Versuche, auch sogen. Vexirfehler auftreten, bei welchen das Individuum eine Doppelwahrnehmung zu haben glaubt, während nur ein einziger Reiz gegeben ist — ein Analogon zu dem, was VII, 37 als negative Reactionszeit be-

schrieben wird. Sodann ist nicht minder gewiss, dass der Erfolg der an einer bestimmten Hautstelle vorgenommenen Uebung der Unterschiedsempfindlichkeit der ganzen Hautoberfläche zu Gute kommt, freilich nicht im gleichen Maasse. Er ist am grössten an der geübten Stelle und den ihr symmetrischen; an allen übrigen Stellen viel schwächer; auf den Backen und auf der Mitte des Rückens ist der Einfluss der Uebung gleich Null. Umgekehrt schwächt längere Unbeweglichkeit eines Gliedes den Raumsinn desselben ab und bringt ihn hinter die normale Leistungsfähigkeit zurück.

VOLKMANN, Ueber den Einfluss der Uebung auf das Erkennen räumlicher Distanzen; DRESSLAR, *Studies in the Psychology of Touch*; TAWNEY, Ueber die Wahrnehmung zweier Punkte mittels des Tastsinns etc.

48. Ob diese Unterschiedsempfindlichkeit bei Temperaturreizen die gleichen Verhältnisse aufweist, wie bei Tast- und Druckreizen, ist eine Frage, deren genauere Beantwortung nur für das oben (V, 30) berührte anatomisch-physiologische Problem Bedeutung hat, ob nemlich die Nervenendigungen, welche Träger der Tastreize sind, zugleich auch die Leitung der Temperaturreize vermitteln. Für die psychische Entwicklung dagegen ist eine etwa bestehende Differenz der extensiven Unterschiedsempfindlichkeit für Temperatur- und Tastreize fast ganz bedeutungslos. Denn strahlende Wärme wirkt fast immer auf grössere Flächen unseres Leibes; auch wenn wir äussere Objecte auf ihre Temperatur prüfen, handelt es sich dabei um grössere Flächen, und hier ist gerade die Gesamttemperatur und ihre Intensitätsunterschiede das Wichtige, nicht der kleinste wahrnehmbare Abstand einzelner Wärmepunkte. Immerhin ist es interessant hervorzuheben, dass Temperaturunterschiede noch als distinct empfunden werden, wenn Druckreize nicht mehr gesondert werden können. Bringt man an einer Hautstelle zwei Druckreize von verschiedener Temperatur aber in so geringer Distanz an, dass sie nicht mehr als zwei gesonderte Reize empfunden werden, so fühlt man an einer und derselben Hautstelle bald Wärme, bald Kälte, oder es scheint die Haut nur einen Körper zu berühren, der aber bald warm, bald kalt ist.

49. Die Erwerbung und Ausbildung von Wahrnehmungen

körperlicher Eigenschaften durch den Tastsinn wird durch die Vielheit unserer Tastorgane bedeutend abgekürzt. Insbesondere die Grösse und Gestalt von Gegenständen sind wir im Stande, fast ohne Bewegung wahrzunehmen, indem wir sie einfach mit der Hand ergreifen und die Finger um ihre Endpunkte legen. Dabei findet allerdings schon eine Combination von Haut- und Bewegungsempfindungen statt, weil wir auch bei ruhendem Gliede Lage und Stellung der einzelnen Finger unserer Hand wahrnehmen. Die vollständigste Combination freilich, deren das Tastorgan fähig ist, liefert das Zusammenwirken beider Hände, deren getrennte und doch gegenseitig sich ergänzende Wahrnehmungen in solcher Weise zusammenfliessen, dass wir ihnen die lebhaftesten und deutlichsten Wahrnehmungen von Körperlichkeit verdanken, deren der Hautsinn überhaupt fähig ist. Die Parallele zum Zusammenwirken beider Augen darf hier schon angedeutet werden. Geradeso wie im Bewusstsein des normal entwickelten Menschen die Tastwahrnehmungen der Hände mit den Wahrnehmungen der Augen zu festen Complexen zusammentreten, die uns beim Verkehr mit der umgebenden Körperwelt leiten, so ist das Gleiche auch bei unseren Gehbewegungen der Fall. Ja für deren Regulirung sind tactile Eindrücke, welche wir durch die Berührung unserer Füsse mit dem Boden und seinen Beschaffenheiten empfangen, von besonderer Wichtigkeit. Dies zeigt am deutlichsten das Verhalten des Anästhetischen. Der Gebrauch der Augen gestattet ihm wenigstens ein leidliches Fortkommen; bei verbundenen Augen oder im Dunkeln ist ein solcher Mensch völlig hilflos; er vermag nicht nur nicht zu gehen, sondern nicht einmal sich stehend aufrecht zu halten: er fällt sogleich um.

50. Gleichwohl bleibt die Ausbildung des Tastsinnes beim normalen, sehenden Menschen eine relativ unvollkommene; er dient fast nur zur Unterstützung des Auges (IX, 23, 44). Im Dunkeln machen wir oft die Erfahrung, wie wenig er zum Erkennen der Dinge ausreicht. Aber auch in dieser unvollkommenen Ausbildung leistet er für das Verständniss der Körperwelt Bedeutendes; vermöge der scharfen Wahrnehmung von örtlichen Unterschieden und der Beschaffenheit von Oberflächen und vermöge der Genauigkeit, mit welcher im Gegen-

sätze zu Geruch und Geschmack Beginn und Ende einer qualitativ bestimmten Empfindung von ihm gesondert werden, was ihm den Vergleich verschiedener Eindrücke in raschster Aufeinanderfolge gestattet. Die Erinnerungsbeständigkeit derselben ist eine bedeutende und sie gestattet da, wo eine grössere und regelmässige Verwendung der Tastorgane im Dienste des praktischen Lebens und technischer Fertigkeiten aller Art stattfindet, die Heranziehung entfernterer Erfahrungen zum prüfen und Vergleichen gegenwärtiger Wahrnehmungen. Die Ausbildung des Tastorgans unterliegt je nach den speciellen Zwecken, denen es zu dienen bestimmt ist, zahlreichen Abänderungen, welche dasselbe unter Mitwirkung von Aufmerksamkeit und Uebung zu grosser Feinheit entwickeln können.

4. Abschnitt.

Geschmack und Geruch.

Die Litteratur ist geringfügig. S. besonders VINTSCHGAU, Physiologie des Geschmacksinns in HERMANN's Handb. III 2 S. 225 ff., u. Physiologie des Geruchsinns, ebenda S. 145 ff.; neuerdings KIESOW, Beitr. zur physiolog. Psychol. d. Geschmacksinns, u. SCHREIBER, Etudes sur le Sens du Goût; GIESSLER, Psychologie des Geruchs; ZWAARDEMAKER, Physiologie des Geruchs u. den Aufsatz: Les Sensations Olfactives; PASSY, Revue Générale sur les Sensations Olfactives.

51. Geschmack und Geruch beginnen die Reihe der sensoriiellen Sinne. Beide stehen mit ihren Functionen der Vitalität und ihren Systemen nahe und zum Theil in unmittelbarem Zusammenhang mit denselben. Die Thätigkeit des Geschmacks ist mit dem Ernährungsprocesse, die des Geruchs mit dem Athmungsprocesse eng verknüpft. Nicht mit Unrecht hat man die Zunge einen Wächter des Magens, die Nase einen Wächter der Lunge genannt. Geschmack und Geruch ergänzen sich gegenseitig. Oft bemerkt der eine, was dem anderen vielleicht entgangen ist. Beide sind mit den grossen Systemen der Vitalität (Respiration, Alimentation, der Geruch speciell auch mit der Sexualität) so eng verknüpft, dass es oft schwer ist, genau zu sondern, was von den betreffenden Complexen in's

Bereich der Vitalität und der Sensibilität gehört. Den Widerwillen des Geschmacks gegen Stoffe, welche zur Ernährung vollkommen ungeeignet oder für den Organismus schädlich sind, insbesondere alles, was in Fäulniss übergegangen ist, beantwortet in vielen Fällen der Magen mit der Empfindung des Ekels; ebenso kündigt sich die Aufnahme von verdorbener und verunreinigter Luft, giftiger Gase, nicht nur dem Riechorgan an, sondern führt auch zu Erstickungsanfällen. Diese heftigen Reactionen der genannten Systeme der Vitalität auf gewisse Geschmacks- und Geruchsreize, angenehme Erregung der Vitalität durch reine oder würzige Luft, wohlschmeckende Nahrung, bilden einen regelmässigen, für das physische Wohlergehen des Menschen bedeutungsvollen Zusammenhang. Dieser Zusammenhang ist beim Geruch noch stärker ausgebildet als beim Geschmack. Darum können Gerüche die Besinnung rauben, betäubend und lähmend auf das ganze Nervensystem einwirken (Narkose); aber auch in Ohnmacht, Krämpfen, Scheintod, das verlorene Bewusstsein wieder zurückrufen. Auch abgesehen von diesen extremen Fällen hat man neuerdings den Einfluss von Gerüchen auf die Lebensvorgänge des Organismus, insbesondere auf die Tiefe der Respiration und die Muskelkraft, beobachtet, und letzteren auch dynamometrisch nachgewiesen. Auf der anderen Seite ist es Thatsache, dass von dem jeweiligen Zustande der Vitalsysteme nicht nur die Gefühlswirkung der Geschmacks- und Geruchseindrücke, sondern auch ihre Empfindungsqualität beeinflusst wird. Ein verdorbener Magen alterirt den Geschmack dessen, was wir geniessen; viele Speisen und Getränke schmecken anders im Zustande der Sättigung als im Zustande der Nüchternheit; manche Zustände der Vitalität erhöhen die Empfindlichkeit, namentlich des Geruchssinnes, auf erstaunliche Weise.

52. Dieser Zusammenhang wird in seiner lebensschützenden, arterhaltenden Bedeutung durch gewisse Ausnahmen nicht aufgehoben. Nicht in allen Fällen ist der Geschmack ein ganz zuverlässiges Kriterium für die gute Beschaffenheit und die Zuträglichkeit der Nahrung: manches Nachtheilige schmeckt angenehm und passirt ungehindert den Gaumen. Ebenso beim Geruche. Nicht alles, was angenehm riecht, ist auch unschäd-

lich, und umgekehrt. Das Kohlenoxydgas z. B. ist gerade deswegen so gefährlich und heimtückisch, weil es geruchlos ist; Blausäure, eines der stärksten Gifte, riecht sehr angenehm; der giftige Bleizucker ist angenehm süß. Aber diese Ausnahmen gehen grösstentheils auf ungewöhnliche Reize, auf Artefacte der Empfindung zurück, welche keinen entwicklungsgeschichtlichen Zusammenhang begründen konnten, weil sie nicht von jeher zu den Lebensbedingungen des Geschlechts gehörten. Wir haben es ja bei diesem Zusammenwirken von Geruch, Geschmack und Vitalität mit rein physiologischen Vorgängen zu thun, welche nur durch lange und vielfach vererbte Gewöhnung der Nervensubstanz an die Verbindung bestimmter Eigenschaften begründet werden konnten. Auch die so häufige Gewöhnung des erwachsenen Menschen an Stoffe, welche der Vitalität ursprünglich widerstreben und die darum auch von Geschmack und Geruch abgelehnt werden (Narkotica aller Art, Spirituosen, künstliche Parfüms), bestätigt die Regel. Nichts der Art wird von der Menschheit aufgenommen und geübt, was nicht wenigstens theilweise oder vorübergehend eine lebhaft stimulirende oder betäubende Wirkung auf die Vitalität zu äussern vermag. Und diese Wirkungen schaffen neue Gewohnheiten und heben die ursprünglichen Verbindungen auf (vergl. VI, 13).

53. Das Sensorium des Geschmackes ist relativ unbestimmt und unbestimmbar, und es nähert sich derselbe insofern noch den sensitiven Sinnen. Es liegt im Allgemeinen am Eingang des Nahrungscanals, am Gaumen und auf der oberen Zungenfläche. Die Mitte derselben ist für Geschmacksreize unempfindlich. Die Grösse der unempfindlichen Area ist nicht für alle Geschmackarten gleich. Gegen die Zungenwurzel hin steigert sich die Empfindlichkeit. Dort finden sich im Gewebe des Zungenepithels kelchförmige Papillen, welche von Manchen als die specifischen Geschmacksorgane angesehen werden. Andere haben gefunden, dass diese gesteigerte Empfindlichkeit der hinteren Zungenfläche sich nur auf die Qualität Bitter erstrecke, während für Süß, Salzig, Sauer Zungenspitze und Zungenränder mehr empfindlich sein sollen. Sicher ist soviel, dass die Empfindlichkeit für Geschmacksreize dann am grössten

ist, wenn nicht nur einzelne Partien der Zunge oder des Gaumens, sondern die ganze Mundhöhle an der Aufnahme der Reize theilhaftig sind.

54. Offenbar ist der Vorgang des Schmeckens kein anderer als der, dass die gelösten Moleküle des wahrgenommenen Stoffes in das Gewebe der Mundschleimhaut eindringen, die dort eingebetteten Endorgane des Geschmacksnerven berühren und mit ihnen in chemische Verbindungen treten. Eben darum erfordert auch das Zustandekommen einer Geschmacksempfindung eine in der Regel gut merkliche Zeit. Und wie bei allen chemischen Processen spielt die Temperatur der Lösung eine nicht unbedeutende Rolle. Die sorgfältigen Untersuchungen von Schreiber haben gezeigt, dass die Empfindlichkeit bei einer Temperatur zwischen 30 und 40° C. am grössten ist, und dass dieser Einfluss der Temperatur umso kenntlicher wird, je stärker die Geschmackswirkung einer Substanz ist, d. h. je geringerer Quantitäten es bedarf, um eine spezifische Empfindung zu bewirken. Löslichkeit der Substanzen ist übrigens nur eine der Bedingungen, keineswegs schon der zureichende Grund für eine Geschmacksempfindung. Nicht alle löslichen Substanzen wirken auch geschmackserregend; und wiederum steht der Grad der Löslichkeit einer Substanz mit ihrer Schmeckbarkeit in gar keinem bestimmten Verhältnisse.

55. Mit dieser allgemeinen Voraussetzung verbindet sich die ausserordentliche Beweglichkeit des Hauptorgans des Geschmacks, der Zunge. Sie verstärkt zunächst die Empfindung, indem sie den zu schmeckenden Stoff über die Schleimhaut bewegt und an sie drückt. Sie bringt aber auch bald denselben Erreger mit verschiedenen Organstellen, bald verschiedene Reize mit der nemlichen Organstelle in Berührung und bewirkt auf diese Weise ein prüfendes Vergleichen der Eindrücke in rascher Succession.

56. Durch beide Eigentümlichkeiten wird der Geschmack zu einem Sinne des Zerlegens, Unterscheidens, der analytischen Thätigkeit, des prüfenden Geniessens, worauf auch die tropische Verwendung des Wortes Geschmack in so vielen Sprachen hinweist (vergl. V, 59 u. 60).

57. Eine genaue Bestimmung der Geschmacksqualitäten

hat mit erheblichen Schwierigkeiten zu kämpfen. Einerseits nemlich erscheint eine grosse Anzahl von sogen. Geschmacksempfindungen bei näherer Prüfung nicht als rein, sondern als eine Combination mit anderen Empfindungen, welche theils dem Geruchs-, theils dem Hautsinne angehören. Zahlreiche vermeintliche Geschmacksempfindungen, die aromatischen, kommen nur mit Beihülfe des Geruchssinnes zu Stande, welcher, vermöge des Zusammenhanges zwischen Rachen und Nasenhöhle, meist gleichzeitig in Thätigkeit ist; wie sich aus dem Umstande ergibt, dass sie ihre spezifische Eigenart vollkommen einbüssen, sobald die Nasenhöhle vollkommen verschlossen wird. Zahlreiche Geschmacksempfindungen (des Fetten, des Sandigen, Zusammenziehenden, Herben, Klebrigen, Brennenden, Kühlenden) beruhen auf Erregung der Tastnerven, an welchen namentlich die Zunge überreich ist, wobei das Schmecken entweder ganz fortfällt, oder nur nebenbei und untergeordnet zur Geltung kommt. Scheidet man alle diese combinirten und nur uneigentlichen Geschmacksempfindungen aus, so bleibt eine relativ kleine Reihe von Qualitäten übrig, in welche man neuerdings neben den altbekannten und auch dem gewöhnlichen Wahrnehmen geläufigen Unterschieden Süss, Sauer, Bitter und Salzig noch die Qualitäten des Laugenhaften (Alkalischen), des Metallischen und des Scharfen (wie z. B. Ingwer, Pfeffer, Menta, Alcohol) aufgenommen hat. Es ist aber wahrscheinlich, dass selbst diese sogen. Grundqualitäten vielfach nur mit Tastempfindungen combinirt wahrgenommen werden, aus welchen sie nicht losgelöst werden können. Beim Alkalischen, Metallischen und Scharfen ist das unzweifelhaft; Salzig und Sauer sind wenigstens von manchen Forschern nur bedingungsweise den Geschmacksempfindungen zugerechnet worden; aber auch bei Bitter und Süss sind Tastempfindungen als mitwirkend erkennbar. Je nach den Reizintensitäten sind diese Beimischungen bei den einzelnen Qualitäten verschieden.

58. Dass die mit diesen Begriffen bezeichneten Qualitäten wirklich Grundqualitäten seien, d. h. dass alles dasjenige, was wirklich geschmeckt wird, entweder einer dieser Qualitäten oder einer Mischung derselben angehöre, wird von einigen experimentirenden Forschern behauptet, dürfte jedoch die wirk-

lichen Erfahrungen des Geschmackssinnes kaum genügend beschreiben. Es mag sein, dass die Anwendung verschiedener bitterer, süßer, salziger und saurer Substanzen keine anderen Unterschiede als Unterschiede in der Intensität einer bestimmten Geschmacksqualität (abgesehen von Haut- und Geruchsempfindungen) ergeben hat; doch ist dies nicht beweisend, da die Zusammensetzung unserer Speisen und Getränke eine viel complicirtere ist als die der einfachen chemischen Substanzen, mit welchen solche Versuche gemacht zu werden pflegen. Wahrscheinlicher als eine solche extreme Vereinfachung erscheint mir die Annahme, dass die namhaft gemachten Qualitäten nur einige der allgemeinsten und verbreitetsten Typen aus dem Reichtum der Wirklichkeit herausgreifen. Um genauere Bestimmungen zu geben, müssen wir, wie wir es auch beim Geruch vielfältig thun, die Stoffe oder Dinge nennen, welche wir kosten. Es liegt eben keine specielle Veranlassung für den menschlichen Intellect vor, die Bezeichnung der reinen Geschmacksempfindungen besonders auszubilden, weil aus dem V, 57 bemerkten Grunde der Geschmackssinn als Unterscheidungssinn fast immer in Verbindung mit Geruch und Hautsinn der Zunge thätig ist.

59. Zwischen den Geschmacksqualitäten gibt es keinerlei Uebergänge wie zwischen Ton- und Farbenqualitäten. Sie können nur durch Abschwächung ihrer Intensität unmerklich gemacht, aber nicht in einander übergeführt werden. Dagegen sind sie der Mischung in mannigfachen Verhältnissen zugänglich. Dadurch ist es möglich, verschiedene Geschmacksqualitäten gegenseitig zu neutralisiren, so dass nichts als ein indifferenter, fader Geschmack übrig bleibt, welcher mit dem Geschmack keiner der gemischten Qualitäten Aehnlichkeit hat und dessen Intensität erheblich geringer ist als die Intensität der einzelnen Qualitäten für sich geprüft. Eine solche gegenseitige Aufhebung ist umso leichter zu erreichen, je schwächer die gemischten Lösungen sind; bei sehr starken Lösungen tritt statt der Neutralisation ein abwechselndes Vorschlagen der gemischten Qualitäten ein — ähnlich wie es auf optischem Gebiete bei Unvereinbarkeit der Daten für das rechte und das linke Auge in dem sogen. Wettstreit der Sehfelder stattfindet.

Unter günstigeren Mischungsverhältnissen finden auch auf dem Gebiete des Geschmacks Verschmelzungen statt, welche an den Vorgang der Verschmelzung von Tönen erinnern. Theils von den Intensitätsverhältnissen der verschmolzenen Qualitäten, theils von der Unterschiedsempfindlichkeit der wahrnehmenden Individuen hängt es ab, ob es der Aufmerksamkeit gelingt, die verbundenen Qualitäten zu sondern oder ob dieselben in der Weise für die Wahrnehmung verbunden bleiben, dass eine vorherrschende Grundqualität nur modificirt erscheint, etwa wie ein musikalischer Ton durch seine harmonische Begleitung, oder die Obertöne, welche seine Klangfarbe bestimmen. Durch diese Zusammensetzung kommt ein elementares, ästhetisches Element, das Wohlschmeckende, in die Geschmacksempfindung, welches nicht auf einer einzigen Qualität, sondern auf einem Zusammenwirken, einer Mischung mehrerer Qualitäten beruht. Von dem Gelingen und der Deutlichkeit der Analyse ist diese Gefühlswirkung unabhängig. Das passend Combinirte wirkt hier wie auf anderen Sinnesgebieten unmittelbar.

60. Ferner finden Contrastwirkungen zwischen Geschmacksqualitäten statt, indem sie sich gegenseitig heben oder beeinträchtigen können. Dieselbe Speise, das nemliche Getränk schmeckt verschieden, je nach dem was ihm unmittelbar vorangegangen ist. Kiesow hat diese Contrastwirkungen zwischen den Grundqualitäten des Geschmacks einer eingehenden experimentellen Prüfung unterzogen, welche den Bestand derselben ausser Zweifel gesetzt hat. Es bestehen nach seinen Feststellungen Contraste, und zwar sowohl successive als simultane, zwischen Salzige und Süß, Salzige und Sauer, zwischen Sauer und Süß. Zwischen Salzige und Bitter, zwischen Süß und Bitter, zwischen Sauer und Bitter finden dagegen keinerlei Contrastwirkungen statt. Die Empirie des täglichen Lebens, Kochkunst im weitesten Sinne, Feinschmeckerei, haben auf diesem Gebiete der Wissenschaft weit vorgegriffen und (allerdings unter Mitbenutzung von Geruchs- und Hautempfindungen) eine unübersehbare Mannigfaltigkeit von Combinationen geschaffen, welche weit über die Befriedigung des blossen Nahrungsbedürfnisses und die sie begleitenden Empfindungen hinausliegen, und gewisse elementare ästhetische Wirkungen

nicht nur durch Mischung von Geschmäcken, sondern auch durch eine geordnete Reihenfolge, gewisse Contraste und Gruppierungen im Nacheinander, zu erzielen wissen (vergl. VI, 56).

61. Eine Feststellung der objectiven Beschaffenheiten, welche diesen Grundqualitäten des Geschmackes entsprechen, bietet die grössten Schwierigkeiten. Wir wissen nichts über die physikalisch-chemische Natur des Schmeckbaren. Die chemische Zusammensetzung der Körper gibt keinen Anhaltspunkt zur Erklärung ab, weshalb eine Substanz süss, eine andere bitter schmeckt. Sehr verschiedenartig zusammengesetzte Substanzen besitzen süssen oder bitteren Geschmack. Dulcin, Saccharin, Amidocampher, Dimethylharnstoff ähneln im Geschmack dem Zucker. Eine bessere Uebereinstimmung zwischen Geschmack und chemischem Charakter zeigt sich bei den Säuren und Alkalien. Der saure, der alkalische und der salzige Geschmack haften im Grossen und Ganzen drei Reihen von Verbindungen an, die auch durch bestimmte chemische Eigenschaften sich von einander abgrenzen, wobei freilich bekannt werden muss, dass ebensowenig die chemischen wie die Geschmackseigenschaften dieser Verbindungen durch scharfe Grenzen von einander getrennt sind. Natürlich kann der gleiche Geschmack chemisch verschiedener Körper, wie Zucker und Arsenik, nur die Aehnlichkeit der Umsetzung darthun, welche die Nervensubstanz durch diese differenten Körper erfährt. Aber warum diese bei chemisch-differenten Körpern gleich ist, das ist eben die Frage. Und solange man die Gesetze dieses Chemismus der Geschmacksnerven nicht kennt, ist die Aufstellung eines Systems der Geschmacksempfindungen und die chemische Basirung der Grundqualitäten wohl aussichtslos.

62. Die Empfindungsschwelle für Geschmacksreize variirt aus unbekannten Gründen für die einzelnen schmeckbaren Stoffe ausserordentlich. Sie liegt für Zucker bei einem Gehalt von 1:83; bei Chinin von 1:33,000; bei Saccharin 1:200,000; bei Strychnin 1:2,000,000. Die Empfindlichkeit erreicht hie mit einen Grad, welcher über jede Fähigkeit chemischer Analyse hinausreicht. Ordnet man die Qualitäten nach der Lage ihrer Empfindungsschwelle in eine Reihe, so erscheint Salzige mit

den höchsten, Bitter mit den niedrigsten Schwellenwerthen an den Endpunkten der Reihe; zwischen ihnen Süss und Sauer.

63. Eine Localisation der Geschmacksempfindungen findet nur im beschränktesten Maasse in der Mundhöhle statt und wird jederzeit wesentlich unterstützt durch die von dem schmeckenden Körper ausgelösten Berührungsempfindungen. Die grössere oder geringere Ausbreitung des Geschmacksreizes auf Zunge und Gaumen bewirkt im Wesentlichen nur Zu- oder Abnahme der Intensität, erweckt aber nicht die Wahrnehmung einer schmeckenden Fläche. Der Geschmack ist kein raumbildender Sinn; das extensive Moment erscheint bei ihm vorwiegend nur in der Form der Dauer einer Empfindung.

64. Das Sensorium des Geruches ist die Schleimhaut der Nase und zwar der oberen Nasenhöhle, welche darum auch speciell als Riechgegend (*regio olfactoria*) bezeichnet wird. Sie bildet gewissermaassen ein Organ für sich und unterscheidet sich durch ihr Aussehen wie auch anatomisch von dem unteren Nasengang, welcher hauptsächlich dem Durchzuge der ein- und ausgeathmeten Luft dient und darum auch Athmungsgegend (*regio respiratoria*) genannt wird. Das Vorhandensein dieses durchziehenden Luftstroms ist für die Riechfunction eine wichtige Bedingung. Halten wir den Athem an, so hört jede Geruchsempfindung auf, und die Regulirung des Luftstroms vertritt daher beim Riechen die Beweglichkeit des Organs überhaupt. Das Riechorgan selbst aber wird von dem eingeathmeten Luftstrom nicht direct berührt; alle in ihm schwebenden festen Körper bleiben dem Organ fern; nur die den Gesetzen der Diffusion folgenden Gase vermögen in dasselbe einzudringen. Auch hier zeigt die Anlage des Organs jenen Schutz gegen fremde Einwirkungen und die Isolirung für die specifischen Reize, welcher auch bei Auge und Ohr so charakteristisch hervortritt. In der Schleimhaut der Riechhöhle endet mit feinsten Nervenfäden und an ihnen haftenden zellenförmigen Endapparaten der Riechnerv (*nervus olfactorius*), welcher aus dem vordersten Lappen des Gehirns mit einer kolbenförmigen Anschwellung, dem sogen. Riechlappen, entspringt und bei niederen Thieren eine sehr starke Entwicklung besitzt. In der Nase werden vom Bewusstsein die Geruchsempfindungen localisirt;

aber diese Localisation ist noch ungenauer als beim Geschmack, da die Unterstützung durch begleitende Hautempfindungen wegen der ausserordentlichen Feinheit der Reize (ausgenommen die scharfen oder stechenden Gerüche) wegfällt. Auch hier ordnen sich die Empfindungen nicht zu einer Riechfläche zusammen; nur indem wir uns selbst im Raume bewegen, vermögen wir die Ausbreitung eines Geruches zu erkennen.

65. Aus dem V, 64 angegebenen Grunde ist für den Geruch die gasförmige Diffusion der Substanzen allgemeine Bedingung der Sinneserregung, wie für den Geschmack die flüssige Lösbarkeit. Alle Umstände, welche die gasförmige Zersetzung oder Verdunstung der Stoffe fördern, wie Hitze, Feuchtigkeit, Reibung, sind das Zustandekommen von Geruchsempfindungen zu fördern geeignet. Die specielle Beschaffenheit der Geruchswirkung ist bedingt von drei Factoren: der Grösse der diffundirenden Fläche, der Zeit, während welcher die Diffusion dauert, und der Geschwindigkeit, mit welcher sie sich vollzieht. In dieser letzteren Beziehung verhalten sich die einzelnen Substanzen sehr verschieden — auch abgesehen von der Bewegung der Luft, welche das Riechen hemmen oder fördern kann. Neben Stoffen, deren Geruch sich ungemein rasch im Raume ausbreitet, finden sich andere, deren Geruch wie eine Dunsthülle über ihnen schwebt. Die frühere Vorstellung, dass die dem Geruchsorgan zugeführten gasförmig diffundirten Stoffe auf der Riechfläche zur Lösung gelangen, scheint aufgegeben werden zu müssen. Die meisten Riechstoffe, sowohl natürliche als künstliche, sind von geringer Löslichkeit und die Versuche mit solchen Lösungen, welche direct in die Nase eingeführt wurden, haben ergeben, dass die Lösung die Riechbarkeit nicht verstärkt, sondern abschwächt, ja verhindert. Man ist daher geneigt, als den eigentlichen Erreger der Geruchsempfindungen bestimmte Molecularbewegungen anzusehen, die sich nicht wie Licht und strahlende Wärme im Raum ausbreiten, sondern an die Materie streng gebunden bleiben. Und in diesem Sinne muss der Geruch, trotz der Diffusion der Riechstoffe, als Sinn der Nähe bezeichnet werden (IV, 6).

66. Da die Schleimhaut der Nase sowohl direct als von

der Mundhöhle aus für den Luftstrom zugänglich ist, so erklärt sich, dass wir die meisten Stoffe, welche wir schmecken, zugleich riechen, und dass zwischen Geschmacks- und Geruchsqualitäten enge, ja unauflösliche Verbindungen bestehen. Wie sehr diese dazu beitragen, die reinen Geschmacksempfindungen zu modificiren, zeigt die Thatsache, dass mit dem völligen Verluste des Riechvermögens auch eine gewisse Beeinträchtigung des Geschmackes Hand in Hand geht (vergl. V, 57).

67. Die Empfindlichkeit des Geruchsorgans übertrifft, noch weit mehr als die des Geschmackes, alles was auch die sorgfältigste chemische Analyse zu leiten vermag. Sie verräth uns die Anwesenheit von Stoffen in der Atmosphäre, welche wir auch mit den schärfsten Mikroskopen nicht zu sehen vermöchten; ja selbst die Spectralanalyse bleibt hinter der Empfindlichkeit des Geruchsorgans weit zurück. Noch erstaunlicher als beim Menschen ist die ausserordentliche Entwicklung des Geruchssinnes bei gewissen Klassen von Thieren, insbesondere beim Wilde, beim Hunde und bei den Raubthieren. Hier steht ja der Geruchssinn auch in einem weit engeren und unmittelbareren Zusammenhange mit der Selbsterhaltung als beim Menschen. Es ist wohl anzunehmen, dass die Welt dieser Wesen ebensosehr, ja vielleicht noch mehr, in ihren Geruchswahrnehmungen liege, als in dem, was sie sehen und hören. Und zwar sind es vorzugsweise die langsam diffundirenden Gerüche, deren Molecüle von grösserem specifischen Gewichte sind als die Luftmolecüle, welche für das thierische Leben von Bedeutung sind, weil sie den Ortssinn leiten und das Aufsuchen der Nahrung und die Paarung erleichtern. Die Gerüche höchster Diffusion sind zumeist Artefacte unserer Laboratorien. Der Mensch, namentlich der Culturmensch, benutzt den Geruch als Erkenntnissmittel verhältnissmässig wenig, und der gänzliche Ausfall dieses Sinnes, wie er gelegentlich beobachtet wird, bedeutet für den Menschen bei weitem nicht dasselbe wie für das Thier und keine wesentliche Verkümmernng seines Weltbildes, obwohl wir uns bei einiger Aufmerksamkeit leicht überzeugen können, dass wir ebensogut in einer Welt der Gerüche leben, als in einer Welt von Licht und Ton. Aber der präsentative Gehalt der Geruchsempfindungen ist

gering; abgesehen von ihren starken Vitalwirkungen dienen sie meist nur zur Aushilfe in solchen Fällen, wo uns die übrigen Sinne im Stiche lassen. Auch in solchen Berufen, die eine genauere Ausbildung dieses Sinnes erfordern, sucht man in die Begriffe thunlichst auch Gestalt und Farbe der Körper aufzunehmen und sie dadurch deutlicher zu machen. Zu dieser ausserordentlichen Feinheit des Geruchssinns steht seine Genauigkeit im umgekehrten Verhältniss; so gering die Quantitäten sind, deren es bedarf, um ihn zu einer Wahrnehmung anzuregen, so roh und unzulänglich sind seine Aussagen über die vorhandenen Quantitäten oder Reizgrössen selbst.

68. Der Geruch ist einem rascheren Wechsel der Reize zugänglich als der Geschmack, ja er bedarf eines solchen Wechsels, um sich die Feinheit der Auffassung zu bewahren. Die Geruchsempfindung kommt rascher zu Stande als die Geschmacksempfindung; sie ist beim ersten Eintreten des Reizes am stärksten und wird rasch abgestumpft, auch bei starken Reizen, wenn wir uns eine Zeit lang in ihrer Sphäre befinden. Der Wechsel der Reize scheint (wenigstens solange als keiner in der Stärke auftritt, um betäubend zu wirken) der Reinheit der Wahrnehmungen keinen Abbruch zu thun. Derselbe Gegenstand riecht auf dieselbe Weise, welcher andere Geruch ihm auch vorangegangen ist, und die verschiedenen Eindrücke pflegen einander nicht zu beeinflussen. Eigentliche Contrastwirkungen hat man auf dem Gebiete des Geruches nicht beobachtet. Dagegen ist die Gleichzeitigkeit qualitativer Empfindungen beim Geruch fast ausgeschlossen, und diese Einschränkung der vergleichenden Thätigkeit auf das Nacheinander verschiedener Eindrücke macht den Geruch vorzugsweise zum Aufspüren kleinster qualitativer Veränderungen in der umgebenden Atmosphäre geeignet, dagegen unfähig, gegebene Qualitäten in einfache Bestandtheile zu zerlegen. Für den Geruch bestehen daher keine eigentlich zusammengesetzten Qualitäten; fast jeder Geruch ist einzig und sui generis. Doch scheint dies nicht ein Mangel des Organs als solchen zu sein, sondern auf der geringen Ausbildung zu beruhen, welche es in der Regel beim Menschen empfängt. Denn von den Parfümeuren wird be-

hauptet, dass feine Begabungen durch lange Uebung in den Stand gesetzt werden, die Zusammenstellung eines Wohlgeruchs oft mit erstaunlicher Sicherheit, sicherer als durch chemische Analyse, herauszuriechen, indem sie von dem Grundparfüm auch die Deckparfüms zu trennen verstehen. Zugleich ergibt sich aus der Praxis dieses Gewerbes die interessante Thatsache, dass Wohlgerüche im eigentlichen Sinne niemals der Geruch einer einzigen Substanz, sondern jederzeit einer Zusammenstellung sind; ein Analogon zu dem, was bereits oben (V, 60) von den Geschmacksempfindungen bemerkt worden ist. Für die Ausbildung eines wohlgefälligen Nacheinander von contrastirenden und doch zusammenpassenden Gerüchen, wie es bei den Geschmacksempfindungen durch deren Verbindung mit dem menschlichen Nahrungsbedürfniss besteht, fehlt die Veranlassung.

Experimentelle Prüfungen dieser Fragen bei NAGEL, Ueber Mischgerüche und Componentengliederung des Geruchsinns.

69. Eine Reduction der ausserordentlich grossen Zahl von empirisch vorkommenden Gerüchen auf bestimmte Klassen oder Typen bietet ausserordentliche Schwierigkeiten. Viele Versuche, welche nach dieser Richtung gemacht worden sind (Linné, Bain, Fröhlich), haben sich als unzulänglich erwiesen, weil sie zum Eintheilungsgrund vorwiegend nicht die Geruchsqualität als solche, sondern die Einwirkung der Geruchsempfindung auf andere Organe, namentlich auf die Vitalität und den Hautsinn, nehmen. Dies ist z. B. der Fall bei der Bain'schen Unterscheidung von frischen und stickenden (d. h. die Respiration belebenden oder hemmenden) Gerüchen; von reizenden und ekelerregenden Gerüchen (bei welchen die Beziehung auf das Alimentationssystem hervortritt); endlich von stechenden Gerüchen (Ammoniak z. B.), bei welchen der Hautreiz die Geruchsqualität überwiegt. In neuester Zeit kehrt man mit einigen durch die Entwicklung der modernen Chemie veranlassten Modificationen zu einer älteren, von Linné mit grosser Sorgfalt unternommenen Classification zurück, und unterscheidet neun Gruppen: ätherische, aromatische, balsamische, ambraartige, lauchartige, brenzliche, baldrianartige, narkotische und stinkende. Wenigstens in einzelnen Theilen dieser Reihe scheinen die zu-

sammengehörigen Geruchsqualitäten auch in die gleichen chemischen Reihen zu gehören. Es sind nur Differenzen der Geruchsempfindung als Eintheilungsgrund verwendet und die Eigentümlichkeiten einiger Riechstoffe, ausserdem noch als Haut- oder Geschmacksreize zu wirken, bei Seite gelassen. Wie beim Geschmack, so ist auch beim Geruch der Zusammenhang mit der chemischen Constitution vielfach unsicher. Gänzlich verschiedenartige Körper, welche in allen sonstigen Eigenschaften von einander abweichen, können doch denselben Geruch haben, wie Mirbanessenz und Bittermandelöl, Nitroflavolin und Moschus. Indessen haben neuere Untersuchungen, namentlich von Passy und Zwaardemaker, doch wahrscheinlich gemacht, dass die Geruchswirkung ebenso eine Eigenschaft bestimmter Moleküle ist wie die Farbenwirkung. Homologe Reihen, wie die des Alcohol oder Benzol, haben auch ähnliche Geruchswirkungen; ganze Gruppen von Gerüchen sind durch eine bestimmte Atomgruppe charakterisirt und verschwinden sofort, wenn diese Gruppe sich auflöst.

69a. Abgesehen von den Qualitäten unterscheiden sich die Gerüche aber auch durch ihre Intensität, welche in zwei verschiedenen, ja entgegengesetzten Formen auftritt. Man kann quantitative und qualitative Intensität unterscheiden. Die quantitative Intensität bestimmt sich durch das Minimum eines Riechstoffes, welches noch eine Empfindung auszulösen vermag. Je kleiner dies Minimum, umso grösser ist die quantitative Intensität oder Riechbarkeit einer Substanz. Die einzelnen Stoffe zeigen in dieser Hinsicht weit verschiedene Werthe: die Riechbarkeit des Vanillins z. B. ist tausendmal grösser als die des Camphers; die des künstlichen Moschus tausendmal grösser als die des Vanillins. Die qualitative Intensität oder Riechstärke wird durch das Vorschlagen eines Geruches vor einem anderen gleichzeitig gegebenen bestimmt. Die Stoffe der höchsten Riechbarkeit besitzen keineswegs auch die höchste Riechstärke; im Gegentheil: sie werden im Allgemeinen am leichtesten von stärkeren Gerüchen gedeckt. Man hat vorgeschlagen, diese letzteren als „odeurs“, d. h. Gerüche im engeren Sinne, und die ersteren als „parfums“, d. h. Düfte zu unterscheiden.

5. Abschnitt.

Gehörsempfindungen.

BLASERNA, Die Theorie des Schalls in Beziehung zur Musik; HELMHOLTZ, Die Lehre von den Tonempfindungen, STUMPF; Tonpsychologie; CZERMAK, Das Ohr u. das Hören; WUNDT, Phys. Psych. I. Bd. 7. Cap., 9. Cap.; II. Bd. 12. Cap.; V. HENSEN, Physiologie des Gehörs; MACH, Beiträge z. Analyse d. Empfindungen; GURNEY, The Power of Sound.

70. Im Gegensatz zu Geruch und Geschmack erscheint das Gehör wieder als vornehmlich mechanisch bedingter Sinn. Die Reize sind uns hier durch physikalische Untersuchung genau bekannt. Es sind jene periodischen Bewegungen der Luft, welche in Schwingung ihrer Molecularbestandtheile versetzte Körper verursachen, sofern dieselben eine gewisse Geschwindigkeit weder übersteigen, noch hinter einem bestimmten Minimum zurückbleiben.

71. Eine directe Einwirkung der Luftschwingungen auf die Endigungen des Hörnervens findet nicht statt. Das Ohr enthält vielmehr eine Reihe von kunstvollen Apparaten, über deren Function im Einzelnen noch mannigfache Zweifel bestehen, welche aber sämmtlich dazu bestimmt sind, die von der atmosphärischen Luft in's Ohr getragenen Schallwellen in schwingende Bewegungen organischer Theile umzuwandeln. Mit Rücksicht auf seine Gesamtleistung ist das Ohr ein überaus feiner analytischer Apparat, welcher durch mechanische Vorrichtungen eine genaue Correspondenz zwischen Schallwellen von bestimmter Schwingungszahl und der Erregbarkeit mit-schwingender organischer Theile herstellt. Jeder dieser Theile antwortet nur auf eine ihm entsprechende Schwingung durch Eigenbewegung, und verharret, vermöge der im Ohr angebrachten Dämpfungsvorrichtungen, in dieser Bewegung nur solange, als die von aussen kommende Luftschwingung dauert. Jedes dieser Organe steht, wie angenommen werden muss, in Verbindung mit einer bestimmten Endigung des Nervus acusticus und besitzt durch ihn eine selbständige Leitung nach dem Centralorgan, was der ausserordentlichen Fähigkeit des Gehörsinnes

einerseits zur Zerlegung sehr zusammengesetzter Eindrücke, anderseits zur Verschmelzung von gleichzeitig auftretenden Reizen entspricht. Natürlich nicht als blosse Function des Sinnes, sondern unter Mitwirkung der analytischen und synthetischen Thätigkeit des Bewusstseins (III, 6; IV, 42). Gewisse Theile dieser im Ohrlabyrinth angebrachten Organe, namentlich die sogen. Bogengänge und die Otolithen, dienen auch noch anderen Functionen als dem Hören und sind zugleich Organe des sogen. statischen Sinnes, wie erst in neuester Zeit durch eine Reihe merkwürdiger Thatsachen bewiesen worden ist. Taubstumme mit Bogengangsdefecten, Thiere mit zerstörtem Labyrinth oder durchschnittenen Hörnerven, zeigen schwere Störungen der Orientirung und Beweglichkeit, dafür Immunität gegen Drehschwindel.

BRUCK, Beziehungen d. Taubstummheit z. sogen. stat. Sinn; u. die Angaben zu V, 22.

72. Nicht ausschliesslich die Luft, welche an unser Ohr dringt, ist für die Schallwellen empfänglich. Diese theilen allen auf ihrem Wege befindlichen elastischen Körpern ihre Bewegung mit; auch den Theilen unseres Leibes, wensschon in vermindertem Grade. Und soweit diese Erregungen zu den Endorganen des Hörnerven fortgepflanzt werden, werden die Schwingungen in Schall verwandelt. Deshalb hört ein gutes Ohr immer noch Vieles, wenn man es auch fest verstopft; darum kann der Ton einer Stimmgabel, die man statt an's Ohr auf den Kopf hält, mit völliger Sicherheit von uns vernommen werden. Darum genügt ein Stab, den man mit den Zähnen festhält und gegen den Resonanzboden eines Instruments stemmt, um den Schall auch bei vollkommen verschlossenen Ohren mit voller Kraft vernehmlich zu machen. Am interessantesten ist diese Fähigkeit des indirecten Hörens bei Schwerhörigen, ja sogar scheinbar ganz Tauben — unter der Voraussetzung, dass das innere Ohr, das sogen. Labyrinth und der Hörnerv mit seinen Endorganen, noch gesund sind, während die Theile des Leitungsweges für die Schallwellen der Luft — das sogen. Mittelohr, also Trommelfell und Gehörknöchelchen — irgendwie gelitten haben und functionsunfähig geworden sind. Es sind Fälle bekannt, dass solche Menschen

das Geräusch des Donners, einer Trommel, das Rollen eines Wagens und die Töne eines Klaviers wohl zu unterscheiden vermochten, ja dass sogar bei dem musikalischen Instrument verschiedene Grade des Piano und Forte erkannt wurden.

73. Die Bewusstseinserscheinung, welche den vom Ohre aufgenommenen Reizen entspricht, wird im allgemeinsten Sinne Schall genannt. Von den veranlassenden mechanischen Vorgängen (Schwingungen) ist die Schallempfindung als eine Qualität *sui generis* ebenso vollständig unterschieden, als der spezifische Geruch oder Geschmack eines Dinges von dessen chemischen oder physikalischen Eigenschaften. Das Ohr weiss nichts von den Schwingungen, welche Ton geben. Nur bei den tiefsten Tönen lassen sich die Schwingungen noch als einzelne Luftstösse unterscheiden. In anderen Fällen kann der Vorgang der Schallerregung, die Schwingung eines Körpers, durch die Auffassungsweise anderer Sinne, des Auges und des Tastsinnes, verdeutlicht werden, welche die Vibrationen des tönenden Körpers als eine Aufeinanderfolge von intermittirenden Reizen auffassen.

74. Unter der Gesamtheit der unserer Erfahrung zugänglichen Schallempfindungen besteht ein merklicher Unterschied, welcher sich nicht nur in der unmittelbaren Empfindungsqualität kundgibt, sondern auch physikalisch feststellen lässt: der Unterschied zwischen Geräusch und Ton oder Klang. Man kann auch von Ton im weiteren und im engeren Sinne sprechen. Wir nennen Geräusche die durch unregelmässige periodische Luftschwingungen hervorgerufenen Schallempfindungen; Ton oder Klang die durch regelmässige periodische Luftschwingungen erzeugten. Der Ton ist die reinste und einfachste Form des Schalles. Ein Ton entspricht der einfachen pendelartigen Schwingungsform eines elastischen Körpers. Sobald die Schwingungsform keine einfache mehr ist (wennschon gleichmässig), so treten Nebentöne hinzu, und wenn dieselben, wenigstens vorwiegend, zu dem primären Tone in einfachen Verhältnissen stehen, so geht der einfache Ton in einen Klang über.

75. Die Wahrnehmung eines Tones entspricht einer Reihenfolge von Schwingungen, deren Länge und Geschwindigkeit

eine gleichartige ist; die eines Geräusches einer Reihe von Schwingungen ungleicher Länge und Geschwindigkeit. Dem entsprechend ist der Ton eine continuirliche Wahrnehmung von einer bestimmten Qualität, das Geräusch eine discontinuirliche Wahrnehmung von unbestimmbarer Qualität. Daraus erklärt sich die unendliche Anzahl von Wahrnehmungen des Geräusches; die Unmöglichkeit, sie gleich den Tonempfindungen in eine fortlaufende Reihe zu ordnen. Da sie keine festen Beziehungen zu einander haben, so entsteht aus ihrer Gruppierung ein Chaos. In diesem kann man zwar viele Unterabtheilungen machen, und insbesondere die deutsche Sprache ist reich an den mannigfaltigsten Bezeichnungen für die verschiedenen Arten der Geräusche; aber Vieles lässt sich doch einzig nach den äusseren Bedingungen seiner Entstehung und den Gegenständen, wodurch es hervorgebracht wird, benennen. Gleichwohl fehlt auch den Geräuschen das Element der Qualität, d. h. eine gewisse Tonlage, nicht vollständig. Man kann diese Thatsache der Erfahrung so ausdrücken, dass man sagt, es sei in den Geräuschen ein Tonhöhenunterschied und doch kein Ton bemerkbar. Gewisse Geräusche sind den hohen, andere den tiefen Tönen ähnlicher und können aus diesem Grunde ebenfalls hoch und tief genannt werden.

76. Geräusche und Töne, obwohl im Allgemeinen auch ohne experimentelle Hilfsmittel in der blossen Empfindung zu unterscheiden, erscheinen in den wirklichen Schallempfindungen vielfach verbunden. Es sind nemlich viele Töne von Geräuschen begleitet (obwohl es auch völlig geräuschlose Töne gibt), während wiederum in vielen Geräuschen einzelne Töne unterschieden werden können, die aber dem Wesen des Geräusches zufolge nicht andauern. Ja, eine Reihe von Geräuschen, wie Brummen, Zischen, Schwirren, das Siedegeräusch, Wasserrauschen, sind intermittirende Töne der höchsten oder tiefsten Region. Man kann aus solchen Geräuschen durch Resonatoren eine grössere Anzahl von Tönen isoliren, welche je nach der Beschaffenheit der Schallquelle auf höheren oder tieferen Tonstufen unregelmässig durcheinander liegen und dadurch unharmonisch wirken. Und so ist es auch möglich, wie die bekannten Experimente mit der sogen. Sirene oder dem Savart-

schen Rade zeigen, blosses Geräusch in eine Tonempfindung zu verwandeln, wenn man eine Reihe von discontinuirlichen, gesonderten Schallempfindungen durch entsprechende Steigerung der ihnen zu Grunde liegenden periodischen Schwingungen in eine continuirlich-einheitliche verwandelt. Umgekehrt kann man aus musikalischen Klängen künstlich Geräusch erzeugen, wenn man z. B. sämmtliche Tasten eines Klaviers in der Breite einiger Octaven gleichzeitig anschlägt. Zwischen Ton und Geräusch besteht also kein absoluter, sondern nur ein relativer Unterschied, und es ist anzunehmen, dass dieselben Nervenorgane im Ohre, je nach der Beschaffenheit der äusseren Reize, die Geräusch- und die Tonempfindung vermitteln.

Ueber das Verhältniss zwischen Ton und Geräusch vergl. bes. STUMPF, II § 23; HELMHOLTZ, Tonempfindg., Einleitg.; MACH, Zur Analyse der Empfindg. S. 117 f.

77. Ueber die Theilung in Geräusche und Töne hinweg erstreckt sich die Verschiedenheit der Intensität (Stärke) und der Quantität (Volumens) über die gesammten Schallempfindungen. Beides fällt keineswegs zusammen. Die Quantität eines Schalles ist ausschliesslich bedingt durch die Grösse oder Flächenausdehnung einer tönenden Masse oder durch die Vielzahl der Tonerzeuger. Brandung, Donner, Wind, Volksmengen, grosse Glocken, Geschütze, grosse Instrumente, stark besetzte Chöre und Orchester erzeugen voluminös Schallempfindungen, welche sich von Eindrücken gleicher Intensität, aber geringerer Quantität unterscheiden. Natürlich bleibt bis zu einem gewissen Grade die Intensität Function des Volumens: das Pianissimo eines Chores von 500 Sängern kann nie ein blosser Hauch sein, wie das des Solisten. Dies hindert nicht, dass unser Ohr die Variation der beiden Momente selbständig aufzufassen vermag; laute Töne, welche leer sind, und sehr leise Töne, welche voll sind, unterscheidet.

78. Die Intensität einer Schallempfindung hängt ab zunächst von der grösseren oder geringeren Kraft, mit welcher der Ton erzeugt wurde (physikalisch in der Amplitude oder Schwingungsweite des tönenden Körpers zum Ausdruck kommend); von der Entfernung der Schallquelle vom Organ (sie ist dem Quadrat der Entfernung umgekehrt proportional); von

der Natur und Dichtigkeit des schalleitenden Mediums, und endlich von der Resonanz, d. h. dem Mitschwingen anderer Körper. Hiezu kommt noch ein bedeutsamer Umstand: in welcher Richtung zu der Tonquelle das Ohr sich befindet. Wie das Auge in seiner Sehaxe am besten sieht, so hat auch das Ohr eine bestimmte Richtung nothwendig, damit die Schallwellen möglichst senkrecht gegen das Trommelfell andringen und so am allerbesten ihre Bewegung fortpflanzen können. Diese Richtungslinie kann man als die Höraxe bezeichnen. Und wie das Auge seitlich zu sehen vermag, kann auch das Ohr ausserhalb der Höraxe die schräg herankommenden Töne in gewissen Grenzen noch recht gut hören, wenn sich auch, namentlich bei Schwachhörenden, der Umfang dieser Region bald in auffallender Weise verkleinert.

79. Die Intensität der Tonempfindungen bewegt sich in zahlreichen Abstufungen zwischen den Gegensätzen des Lauten und Leisen; die Quantität in ebenso zahlreichen Abstufungen zwischen den Gegensätzen des Vollen und Leeren. Alle Intensitätsgrade liegen zwischen dem Absolut-Lauten, d. h. der Maximalempfindung des Gehörsinnes, jenseits welcher Ueberreizung des Organs und Schwinden des Bewusstseins eintritt, und dem Absolut-Leisen, d. h. der Empfindung der Stille, jenem Zustande, in welchem keine äusseren, sondern nur noch die inneren (entotischen) Reize des Organs selbst empfunden werden. Man hat als die intensive Empfindungsschwelle, und somit als Einheit bei Schallversuchen, den Schallreiz bestimmt, welcher entsteht, wenn ein Korkkugélchen von 1 Milligramm Gewicht aus einer Höhe von 1 Millimeter herabfällt, und das Ohr sich in einer Entfernung von 91 Millimeter befindet. Das Verhältniss zwischen der Stärke des Schallreizes und der entsprechenden Stärke der Empfindung stimmt ziemlich genau mit dem psychophysischen Gesetze überein. Die Intensitätsunterschiedsempfindlichkeit ist nicht sehr bedeutend.

Vergl. mit den Angaben von STUMPF u. HENSEN die Arbeiten von STARKE, Messung von Schallstärken (Phil. Studd. III. Bd.), u. MERKEL, Das psychophys. Grundges. in Bezug auf Schallstärken (ebendas. IV. Bd.).

80. Auf den V, 78 angegebenen Momenten beruht auch die Möglichkeit einer Unterscheidung von Richtungen beim Hören. An und für sich liegt in den Tonempfindungen nichts Räumliches; es fehlt ihnen ganz und gar der Eindruck des Flächenhaften, des Nebeneinander, welcher Bewegungs-, Tast- und Gesichtsempfindungen begleitet, und darauf beruht, dass jeder Raumtheil des wahrzunehmenden Objects einen Raumpunkt des wahrnehmenden Organs erregt. Diese Bedingung bleibt beim Gehör unerfüllt: zwei vibrirenden Punkten der Aussenwelt entsprechen keineswegs zwei getrennte mitschwingende Punkte des Gehörorgans. Der Mechanismus des Ohres leistet etwas völlig Verschiedenes: er bewirkt, dass jeder in ihm vorhandene Klangkörper durch alle isochronen Schwingungen in Erregung gerathe. Aber alle Gehörsempfindungen werden, abgesehen davon, dass sie im Organ localisirt werden, was bei normaler Reizung für das Bewusstsein zurücktritt, zugleich in den Raum projicirt oder externalisirt (IX, 49 f.). Wir hören im Ohre, was draussen vorgeht. Eben dadurch ist jeder Schall durch sich selbst irgendwie örtlich bestimmt. Den Schallraum kann man als eine das Ich umgebende Kugel von unbestimmbar grossem Radius bezeichnen. Wir hören Töne von allen Seiten; und identische Töne, die von verschiedenen Richtungen her an unser Organ schlagen, unterscheiden sich durch nichts anderes als durch die verschiedene Localisation, d. h. dass sie eben anderswoher kommen. Vermöge dieser ursprünglichen Localisation, welche beim Hören genau so elementar und ebenso entwicklungsgeschichtlich begründet ist, wie beim Hautsinn und beim Gesichtssinn, geben die Tonempfindungen Anleitung, sie in ein anderweitig gewonnenes Raumschema einzuordnen (IX, 24). Die V, 78 erwähnte Bedingung für das deutlichste Hören und der Bestand des Ohres als Doppelorgan erklären, dass seitlich erklingende Töne von solchen unterschieden werden, welche vorne oder rückwärts laut werden, und seitliche je nach ihrem Verhältnisse zur Höraxe des einen oder anderen Ohres. Wird ein Ohr verschlossen, so scheint auch die Richtung der gehörten Töne eine Abänderung zu erleiden. Neuere Experimente haben wahrscheinlich gemacht, dass auch jedes Ohr für sich ein gewisses Unterscheidungs-

vermögen für die Richtung des Schalles besitze; aber wie weit diese Fähigkeit reiche, und noch mehr, worauf sie beruhe, muss einstweilen als ungewiss bezeichnet werden. Jedenfalls ist das Hinwenden des Ohres in die Richtung der Höraxe als ein verhältnissmässig einfacher Vorgang bei den Kindern schon zu einer Zeit ausgebildet, wo sie noch ganz unsicher nach den Gegenständen greifen, was eine weit complicirtere Localisation und ein genau abgemessenes Zusammenwirken von Gesichts- und Bewegungsempfindungen erfordert. Aber zweifellos wird auch die Orientirung der Schalleindrücke, d. h. ihre Einordnung in den Raum des Gesichts- und Bewegungssinnes sowie in den vorgestellten Raum, erst erlernt, und sie kann durch Uebung merklich vervollkommenet werden. Sie ist nicht mehr einfache Function der Empfindung, sondern beruht auf Processen der Erinnerung und Vergleichung, welche sich in vielen Fällen einem Schlussverfahren nähern.

81. Die Genauigkeit dieser Projection und der auf sie begründeten Unterscheidung von Richtungen der Schalleindrücke und Entfernungen der Schallquellen ist im Allgemeinen nicht gross; ältere und neuere Beobachter stellen sie mit der des Geruches auf eine Stufe, und es ist wohl zu viel gesagt, wenn man behauptet (Münsterberg), dass der Gehörsraum theoretisch ganz denselben selbständigen Werth besitze wie der Gesichtsraum und Tastraum, und dass ein Blindgeborener mit anästhetischer Körperoberfläche eine vollständige Raumanschauung (sic) auf Grund seiner Gehörseindrücke erlangen würde. Da das Ohr für den Blinden der einzige Fernsinn ist, so übernimmt der Schallraum bei ihm allerdings die Stellvertretung für den Gesichtsraum, und die grosse Aufmerksamkeit, welche diesen aus der Ferne kommenden Eindrücken zugewendet wird, macht sie für den Blinden zu einem weit wichtigeren Mittel der Erkenntniss und Orientirung als beim Sehenden, welcher sich des Ohres zu solchen Zwecken immer nur subsidiär bedient, und darum eine Reihe von feinen Unterschieden, die jenem wichtig sind, nicht beachtet. Dem Blinden kündigen sich die Grösse und Höhe des Raumes, in dem er sich befindet, die Nähe von Gegenständen vor ihm oder über ihm, die Anwesenheit oder Abwesenheit von Menschen, durch akustische

Wirkungen an (s. IV, 25). Aber dies sind nicht wie beim Auge einfache Sinneswahrnehmungen, sondern Combinationen von sinnlichen (akustischen) Eindrücken mit Erinnerungen und Erfahrungen aller Art. Ueber den Raumsinn des Ohres als solchen können diese Beobachtungen nichts entscheiden. Derselbe ist beim Blinden von Natur aus nicht besser als beim Sehenden; er empfängt nur unter der Leitung von Aufmerksamkeit und Bedürfniss eine bessere Erziehung.

WUNDT, Psychol. XII. Cap. 5. Absch.; MÜNSTERBERG, Beiträge 2. Heft, und die neuere mit PIERCE unternommene Untersuchung; HENSEN, Physiol. d. Gehörs und die daselbst verzeichnete Litteratur; endlich LECHALAS, Sur l'Absence de l'Espace Sonore.

82. Das Naturleben bringt vorwiegend nur Geräusche in den verschiedensten Abstufungen des Volumens und der Stärke hervor, welche durch die in ihnen vorkommenden Töne ein gewisses Element der Qualität an sich haben und demgemäss entweder als dumpf, dunkel, dröhnend, oder als hell, grell, schrill bezeichnet werden. Auch in der Mehrzahl der stimmlichen Laute, welche die Thierwelt hervorbringt, ist das Element des Geräusches noch stark vorwaltend; oder die vorhandenen Töne unrein, nicht fixirt. Nur wenige ausgezeichnete Vogelgeschlechter erheben sich auf die Stufe, auf welcher neben Geräuschlauten auch wirkliche Töne oder Klänge erscheinen, ja sogar in solchen Verbindungen auftreten, welche als rhythmisch-melodische Form (V, 122) bezeichnet werden können.

Vergl. „Music in the Animal Kingdom“ bei WALLASCHER, Primitive Music, Chap. IX; LANDOIS, Die Ton- und Stimmapparate der Insecten.

83. Alle diese in der Natur vorkommenden und von organischen Geschöpfen erzeugten Laute werden in Bezug auf Reinheit, feste Tonalität und mannigfaltige Gliederung von der Stimmfähigkeit des Menschen übertroffen. Erst mit diesen Lebensäusserungen des Menschen beginnt das Reich der Töne im engeren Sinne. Die Mannigfaltigkeit der menschlichen Sprache und Stimmäusserung, wie sie in der Vielheit der im Geschlecht gesprochenen Sprachen, in dem Reichtum ihrer phonetischen Gestaltung, in den Formen des Gesanges und in

der unendlichen Modulations- und Ausdrucksfähigkeit des Sprechens und Singens zum Vorschein kommt, bietet der sinnlichen Wahrnehmung durch das Ohr ein ungemein reiches, fein abgestuftes Tonmaterial dar, welches in der aussermenschlichen Natur nicht seines Gleichen hat. Durch beständige, unaufhebliche Wechselwirkung erziehen in der Entwicklung des Geschlechts Sprache und Gesang das Ohr und wiederum das Ohr und seine Unterscheidungsfähigkeit Sprache und Gesang. Die Bedeutsamkeit dieser Wechselwirkung für die Feinheit der qualitativen Tonbildung, für Rhythmus und Modulation, für die Abstufung der Tonstärke, kurz für Alles, was Ausdruck, Schönheit und Seele in der menschlichen Stimme heisst, zeigen gewissermaassen von der Kehrseite jene Ausfallserscheinungen, welche der Taubgeborene und darum Stumme darbietet. Durch Benutzung des optischen Bildes der Sprachbewegungen, durch Nachahmung und Bewegungsempfindungen ist es möglich, den Taubstummen (d. h. denjenigen, welcher nur in Folge seiner Taubheit, nicht in Folge von organischen Störungen seiner Sprachwerkzeuge stumm ist) zum Sprechen zu bringen. Aber die ausserordentlichen Schwierigkeiten dieses Unterrichts und die ungelenke, rohe, modulationsarme Beschaffenheit der von solchen Menschen hervorgebrachten Sprachtöne zeigen zur Genüge, wieviel loser die Verbindung zwischen Auge und Kehlkopf ist, als die zwischen Ohr und Kehlkopf; welcher Unterschied zwischen der Wahrnehmung der zur Tonerzeugung verwendeten Bewegungen und der Tonwahrnehmung selbst besteht, und wieviel die doppelte Controle der Tonerzeugung durch die dabei entstehenden Bewegungsempfindungen und die parallelen Tonempfindungen zur Genauigkeit und Feinheit der Tonbildung beiträgt.

84. Welche teleologische Bedeutung die Stimmlaute des Menschen durch ihre Mannigfaltigkeit und durch die Feinheit ihrer Abstufung für die äussere Darstellung der Bewusstseinsvorgänge mittels der Wortsprache besitzen, kann erst später im Zusammenhange dargelegt werden (X, 17, 18). In die gegenwärtige Betrachtung gehört nur die rein akustische oder phonetische Seite der Sprache, das Tonmaterial als solches.

85. Rein technisch gesprochen, ist das menschliche Stimm-

organ ein musikalisches Instrument, welches in den Leib eingefügt ist und mittels der vom Centralorgan aus geleiteten und zweckmässig coordinirten Bewegungen einer Reihe von Muskelgruppen und Bändern in Bewegung gesetzt, „gespielt“ wird. Es ist ein Blasinstrument, und zwar ein Zungenwerk, auf welchem der Ton durch Schwingungen der freien Ränder zweier zusammengefügtten Blättchen erzeugt wird. Der Blasebalg unseres Stimmorgans ist die ein- und ausathmende Lunge; das Wind- oder Leitungsrohr die Luftröhre; das Zungenwerk oder Mundstück der Kehlkopf, d. h. die Stimmbänder; und das Ansatz- oder Resonanzrohr Schlundhöhle, Mundhöhle, Nasenhöhle. Seine ausserordentliche Vollkommenheit, welche es als Ganzes allen Instrumenten überlegen macht, erlangt das Sprachorgan wesentlich dadurch, dass seine einzelnen Theile gegen einander willkürlich verschiebbar sind, und zwar so ausserordentlich mannigfache und minimale Verschiebungen ermöglichen, dass der grösste Scharfsinn und die ausdauerndste Beobachtung erforderlich waren, um die Entstehung und den Charakter aller Laute ausreichend zu analysiren.

Ueber die physiol.-anatom. Beschaffenheit der menschl. Sprachwerkzeuge s. CZERMAK, Populär-physiol. Vorträge; MERKEL, Der Kehlkopf u. Physiologie der Sprache; MEYER, Unsere Sprachwerkzeuge; BRÜCKE, Physiologie der Sprachlaute, u. den Artikel Voice in d. Encyclop. Britannica. Vergl. d. Anmerk. zu V, 94.

86. Was oben Stimm- und Sprachfähigkeit des Menschen genannt wurde, ist nichts Einfaches, sondern besteht aus mehreren Elementen, welche in der Regel zu einem scheinbar einheitlichen Ganzen verbunden sind. Diese einfachen Elemente sind von dreierlei Art, nemlich Ton, Geräusch, Resonanz. Die einzelnen Laute unterscheiden sich von einander theils dadurch, dass diese Elemente in verschiedenem Grade an ihrer Erzeugung betheiligt sind, theils durch die verschiedene Form und Bildung der Elemente selbst.

87. Wir sind im Stande, diese Elemente bis zu einem gewissen Grade zu trennen. Es ist möglich, beim Singen, beim Schreien, den Ton vorwiegend für sich allein zur Geltung zu bringen — wenn auch der Anklang irgend eines Vocales d. h. eine bestimmte Form der Resonanz, sich unvermeidlich

in den reinen Stimmtön einmischet. Es ist möglich, im sogen. Flüsterton nur Sprachlaute hervorzubringen, fast ohne Beimengung eines Kehlkopftones; ja selbst auf ansehnliche Entfernung, namentlich in akustischem Raume, sich damit verständlich zu machen. Umgekehrt hat der Stumme seine Stimme, d. h. die Fähigkeit der Tonerzeugung, behalten, wenn er auch keine Sprachlaute hervorzubringen vermag.

Die physiolog. Theorie der Erzeugung unserer Sprachlaute hat theils durch pathologische Fälle, theils durch's Experiment Bestätigung erfahren. Interessante Beobachtungen über die Modification der Sprachfähigkeit bei vollständiger Undurchlässigkeit des unteren Kehlkopftheils bei O. Wolf, Sprache und Ohr S. 64. Dasselbst S. 54 f. auch Bericht über sprechende Maschinen oder Instrumente. Insbesondere hat der in Deutschland zu hoher Vollkommenheit gebrachte Taubstummenunterricht das Studium und die genauere Erkenntniß des menschlichen Stimmorgans wesentlich gefördert. Siehe KEMPELEN's ausgezeichnetes Werk: Der Mechanismus der menschlichen Sprache; WILH. GUDE, Articulationsunterricht der Taubstummen; HARTMANN, Taubstummheit und Taubstummenbildung, und die III, 6 angegebene Litteratur.

88. Alles dasjenige, was an den Sprachlauten Ton ist, wird durch den Kehlkopf hervorgebracht. In diesem Organ befindet sich ein membranöses Zungenwerk, die sogen. Stimmbänder, welche stufenweise bis zu völligem Verschluss verengert werden können. Durch den Expirationsstrom werden sie in Schwingungen versetzt und erzeugen den sogen. Stimmtön, dessen Höhe und Intensität wie die jedes Klanges von der Zahl und Amplitude der Schwingungen abhängig ist. Die Möglichkeit zu mannigfachen Abänderungen des Tones ist dadurch gegeben, dass die Stimmbänder verschiedene Spannungsgrade erhalten können, und zwar theils durch directe Anspannung in ihrer Längsrichtung durch Muskelkräfte, theils durch den Stärkegrad des anblasenden Luftstromes. Beide Arten der Anspannung ergänzen sich gegenseitig, und dadurch ist es möglich, bei gleichbleibender Stärke die Tonhöhe, bei gleichbleibender Tonhöhe die Stärke zu verändern.

89. Der im Kehlkopf erzeugte Stimmtön empfängt durch die sehr leicht und mannigfaltig veränderliche Stellung der Mund- und Nasenhöhle und die dadurch hervorgerufene verschiedene Resonanz jene Modificationen, welche von der heutigen

Wissenschaft als reine Vocale, als Nasenvocale, als Diphthongen und als Resonanten, z. B. m, n, ng, bezeichnet und unter den gemeinsamen Namen Stimmtonlaute gebracht werden (Sonore).

90. Als charakteristische Grundlage für die Bildung derjenigen Klasse von Sprachlauten, welche gewöhnlich Consonanten heissen, dienen die Geräusche, welche durch den Expirationsstrom mit Hülfe von Zunge, Lippen und Gaumen hervorgebracht werden können. Das Geräusch für sich hat keinen lauten Klang und gewinnt seine Bedeutung erst durch seine Verbindung mit tönenden Lauten, mit welchen es zusammen auftritt. Daher der Name Consonanten, Mitlauter, für die aus Geräuschen gebildeten Sprachlaute. Diese Bezeichnung ist nur dann ungenau, wenn sie für alle Geräuschlaute wörtlich, d. h. im Sinne einer völligen Gleichzeitigkeit, verstanden wird. Zwischen den Geräuschlauten besteht aber ein merklicher Unterschied, je nachdem sie die gleichzeitige Erzeugung eines Kehlkopftones entweder zulassen oder ausschliessen, d. h. tönend oder tonlos, weich oder hart sind. Der tonlose Geräuschlaut besitzt die grössere Kraft der Articulation, der tönende die stärkere Tonbeimengung. Nur die letzteren sind im eigentlichen Wortsinne Consonanten; bei den ersteren hat man es mit Geräuschen und nachfolgenden Tönen zu thun. Jedes der zur Sprachbildung verwendeten Geräusche kann in dieser doppelten Form auftreten. Ja, es fehlt auch nicht an Uebergängen zwischen Vocalen und (tönenden) Geräuschlauten. Nicht nur die oben als Resonanten bezeichneten Stimmlaute, sondern auch die Vocale i und u stellen solche dar.

91. Wie bei den Vocalen, so können auch von den Geräuschlauten je zwei rasch hinter einander ausgesprochen werden: die einen leichter, die anderen schwieriger. Manche sprechen sich so leicht, dass die Schrift ihnen sogar einfache Zeichen gibt. Und solche Verbindungen können den Diphthongen an die Seite gestellt werden. Das Charakteristische für sie ist der Mangel des Hiatus zwischen beiden Geräuschen, welcher sonst theils durch einen unklaren Vocallaut, theils durch einen den Uebergang erleichternden Consonanten ausgefüllt wird.

92. Aus dem Material an Tönen und Geräuschen, welches

physiologisch überhaupt möglich ist, verwendet jede bestimmte Sprache oder Mundart nur einen verhältnissmässig sehr kleinen Theil, und selbst die Gesamtheit aller bekannten Sprachen erschöpft dies Material nicht völlig. Die Zahl der sämtlichen Laute, deren sich eine Sprache bedient, übersteigt selten fünfzig; und nicht einmal diese kleine Zahl pflegt in der schriftlichen Aufzeichnung auseinandergehalten zu werden, weil für denjenigen, welcher die Sprache kennt, d. h. im Ohre hat, eine allgemeine Andeutung nach der Aehnlichkeit genügt.

93. Für die schärfere Beobachtung und Vergleichung der Gegenwart ist soviel feststehend, dass alle in den sogen. Alphabeten enthaltenen und zur schriftlichen Fixirung einer Sprache verwendeten Laute nur begriffliche Typen und somit Abstractionen sind. Schon innerhalb der nemlichen Sprachgenossenschaft gibt es in Wirklichkeit nicht nur eine kleine Anzahl von unveränderlichen und absolut gültigen Sprachlauten, sondern sehr mannigfaltige Variationen jedes Typus und zahlreiche Uebergänge von Vocal zu Vocal, von Vocal zu Consonant und umgekehrt, von Consonant zu Consonant. Noch viel mehr aber tritt dieser fließende Charakter des einzelnen Sprachlautes hervor, wenn man eine Sprache nicht auf einer bestimmten Stufe ihrer Entwicklung, sondern in ihrem geschichtlichen Werden, oder wenn man die Vielheit der neben einander gesprochenen Sprachen in's Auge fasst, und nicht generalisirt, sondern individualisirt. In diesem Falle erweitert sich die Zahl der in den gebräuchlichsten Alphabeten enthaltenen Lauttypen zu einer für den Einzelnen unübersehbaren Reihe, deren Glieder durch unmerkliche und continuirliche Uebergänge mit einander verbunden sind. Aus diesem Grunde ist die Herstellung eines Universalalphabets, welches sich nicht mit dem Aufsuchen von Grundtypen begnügen und die Deutung und Belebung derselben dem Unterricht *viva voce* und der Sprachgewohnheit überlassen, sondern alle vorkommenden Sprachlaute symbolisch fixiren wollte, eine fast unlösbare Aufgabe. Sie würde die Herstellung von vielen Hunderten solcher Symbole erfordern und selbst für wissenschaftliche Zwecke aus den V, 94 angegebenen Gründen kaum erspriesslich sein.

94. Die genaue Feststellung des Klangcharakters aller der

in der menschlichen Sprache vorkommenden Laute ist Sache der Phonetik. Diese kann ihre Aufgabe, zu deren Bewältigung kein Alphabet mit seiner Symbolik hinreichend ist, nur lösen mit Zuhülfenahme genauer Beobachtungen über den gesamten Articulationsprocess und seine Differenzen in jedem einzelnen Falle. Sie wird eben dadurch nothwendig zur Lautphysiologie. Auch mit Anwendung dieser Hilfsmittel würde die ausserordentliche Mannigfaltigkeit der sprachlichen Lauterscheinungen die grössten Schwierigkeiten bieten, wenn nicht jede bestimmte Sprachgenossenschaft oder Mundart durch eine Neigung zu einem bestimmten Articulationsprincip charakterisirt wäre, worunter man die Art und Weise zu verstehen hat, in welcher die einzelnen Factoren der Articulation (Zunge, Lippen, Nase) an der gesamten Lautbildung participiren.

Eingehende Beschreibungen der Erzeugung der einzelnen Laute in den oben angef. Werken von MEYER u. MERKEL.; ferner bei WOLF, Sprache u. Ohr, u. in den neueren Arbeiten über Phonetik von TECHMER, Phonetik; VIETOR, Phonetik u. Orthoepie; SIEVERS, Grundzüge der Phonetik (mit Bibliographie), u. dem Artikel Speech-Sounds in d. Encyclop. Britannica.

95. Die Auffassung der Verschiedenheiten menschlicher Sprachlaute durch das Ohr ist an sich eine unbegrenzte und vermag sich allen Modificationen der Tonerzeugung anzuschmiegen. Aber sie ist durchaus abhängig von der natürlichen Unterschiedsempfindlichkeit des Organs, von Uebung und Aufmerksamkeit. Wer eine ihm völlig fremde Sprache sprechen hört, der vernimmt weder bestimmte Worte noch bestimmte Laute, sondern nur ein articulirtes Geräusch, aus welchem sich da und dort einzelne betonte Klänge und auffallende Laute herausheben. Nur nach und nach, bei wiederholtem Hören, werden einzelne Wortbilder deutlicher und lassen sich in die sie bildenden Laute analysiren. Zahlreiche Verwechslungen, beruhend auf ungenügender Unterscheidung ähnlicher Lautcombinationen von verschiedener Bedeutung, sind unvermeidlich. Grössere Klarheit kann erst erlangt werden, wenn man die Sprache selbst zu sprechen beginnt, das selbst hervorgebrachte Wort mit dem von Anderen gehörten vergleicht und dies letztere nach Kräften nachzuahmen versucht. Der Gebrauch der Buchstaben- oder Silbenschrift, welche die

Tonbilder der Sprache fixirt und in ihre lautlichen Elemente zerlegt, kommt dieser Auffassung einer fremden Sprache durch's Ohr wesentlich zu statten, ist aber keineswegs unerlässlich. Wie das Kind die Muttersprache, so kann auch der erwachsene Mensch eine fremde Sprache nur von „Hörensagen“ lernen; aber zum vollen Bewusstsein des Charakters der einzelnen Laute und ihrer Verschiedenheit kommt es wohl nur durch die Schrift (vergl. X, 30).

96. Die Erlernbarkeit fremder Sprachen als gesprochener, also im lautlichen Sinne, hat für jedes Individuum eine Grenze, welche durch die Feinheit und Unterschiedsempfindlichkeit seines Gehörs und durch seine Nachahmungsfähigkeit, d. h. durch die Beweglichkeit und Accommodationsfähigkeit seiner Sprachorgane, bezeichnet wird. Beides steht oft, aber nicht nothwendig in Zusammenhang. Denn wer die Laute einer fremden Sprache in ihrer unterscheidenden Eigenart nicht hört, wird sie natürlich auch nicht nachzuahmen vermögen; aber sehr wohl ist der Fall möglich, dass diese Laute richtig gehört werden, aber wegen ungenügender Beweglichkeit der Sprachorgane nicht mehr genau nachgeahmt werden können. Die Möglichkeit der Umsetzung von Vorstellungen in Bewegungen ist hier sowenig wie sonst eine unbedingte; sie muss vorbereitet und organisirt werden, und jede Sprachform besitzt ihre besondere organische Basis. Dies ist der Grund, weshalb in der Regel wirklich gut nur solche Sprachen gelernt werden, welche man sich in früher Jugend angeeignet hat (vergl. VII, 20 u. 24).

97. Ein noch reicheres und noch feiner abgestuftes Gebiet für Gehörsempfindungen als die Sprache stellt die Musik dar. Nur zum kleinsten Theile bedient sich heute die Musik bei den Culturvölkern der menschlichen Stimme als Ausdrucksmittel; damit der Sprache unmittelbar verwandt und nahestehend. Die überwiegende Mehrzahl der heute gebräuchlichen musikalischen Klangwirkungen ist Instrumentalmusik und beruht auf Tönen, welche nicht Erzeugniss der Natur, sondern der menschlichen Technik sind. In ganz anderem Grade als auf irgend einem anderen Sinnesgebiete ist auf dem musikalisch-akustischen durch die Culturentwicklung ein Artefact der Em-

pfindung geschaffen worden, für welches die Natur kein Aequivalent bietet. Denn während die Natur Licht und Farben und Formen in weit grösserer Auswahl von Nüancen darbietet, als alle menschliche Technik herzustellen vermag, bringt die Natur keine anderen Töne im musikalischen Sinne hervor als die, welche Erzeugniss der menschlichen Stimme sind; und die menschlichen Stimmtöne werden an Zahl und Mannigfaltigkeit bei weitem durch jenes gewaltige Tonreich übertroffen, welches der Mensch mit Hülfe der Technik des Instrumentenbaues zu erzeugen gelernt hat. Ja es besteht Grund zu der Annahme, dass die Erziehung der menschlichen Stimme im musikalischen Sinne, zum Festhalten einer bestimmten Tonalität, dass die Ausbildung eines kunstmässigen, melodisch gegliederten und auf bestimmte Tongeschlechter bezogenen Gesanges, selbst nur im Zusammenhange mit den Anleitungen erfolgte, welche die Anfänge der Instrumentalmusik gaben, und dass der Gesang, in seiner ursprünglichen Form und abgelöst von den tonbildenden Einflüssen der Klanginstrumente, mehr ein gehobenes, rhythmisch gegliedertes Sprechen als eigentliche Gesangsmelodie ist (vergl. V, 123).

98. Die Frage nach dem Ursprung der Musik ist indessen ebensowenig ein rein psychologisches Problem, als die Frage nach dem Ursprung der Sprache. Wie diese nicht ohne Berücksichtigung der Sprachgeschichte, so ist sie nicht ohne Zuhülfenahme der Musikgeschichte zu lösen, die hier wie dort ohne die Ethnologie keinen Schritt vorwärts thun kann. Umgekehrt freilich besteht auch das Wechselverhältniss, dass diese Disciplinen bei der Verwerthung ihrer Materialien durchaus auf das Verständniss der psychischen Zusammenhänge angewiesen sind. Wie alle Fragen nach dem Ursprung der Dinge, führt auch diese in ein fast undurchdringliches Dunkel, welches dadurch nicht lichter wird, dass sich mit der Frage nach dem Ursprung der Musik die Frage nach dem Ursprung der Sprache eng verknüpft. Ohne der späteren Erörterung dieser Probleme vorzugreifen (X, 10, 12), ist hier nur darauf hinzuweisen, dass die psychischen Factoren, welche zur Ausbildung der Sprache sowohl als der Musik führten, am leichtesten begreiflich werden, wenn man Sprache wie Musik als einen Theil der

Ausdrucksphänomene, der Umsetzung innerer Spannung und Erregung in Bewegungen, auffasst. In wie hohem Grade dies bei der Musik zutreffend ist, zeigt die überaus intime Verbindung, in welcher die Musik aller Naturvölker mit Tanz- und Marchbewegungen steht. Selbstverständlich haben wir auch hier wieder ein Wechselverhältniss. Die innere Erregung, welche sich etwa im Tanze äussert, sucht auch nach begleitenden und verstärkenden akustischen Ausdrucksmitteln; und diese akustischen Mittel, einmal vorhanden, wirken ihrerseits wieder regulirend und verstärkend auf die Bewegungen und die zu Grunde liegenden Stimmungen ein. Demgemäss würde die Theorie, welche die Uebung der Musik auch beim Menschen als ein Hilfsmittel der geschlechtlichen Zuchtwahl betrachtet (Spencer) und von da aus ihren Ursprung und ihre Fortpflanzung verständlich zu machen sucht, jedenfalls entsprechend zu modificiren und auf die Bedeutung der Musik für die Förderung des Lebensgefühls wie für die Organisirung von Massenbewegungen hinzuweisen sein, welcher man sicherlich eine erziehlche Wirkung und einen gewissen Werth als Kampfmittel nicht absprechen kann (vergl. V, 29).

Vergl. zum Geschichtlichen die Werke von FÉTIS, GÉVAERT, AMBROS, sowie WALLASCHKE, *Primitive Music*; ENGEL, *Music of the Most Ancient Nations*; SORIAU, *L'Esthétique du Mouvement*. HERBERT SPENCER hat seine Theorie vom Ursprung der Musik wiederholt dargestellt. S. d. bibliogr. Index. Vergl. auch die Controverse zwischen SPENCER, CATTELL, WALLASCHKE im „Mind“ 16. Bd., und die an feinen Beobachtungen reiche Arbeit von SIMMEL, *Psycholog. u. ethnolog. Studien über Musik*.

99. Die einzelnen Stadien in der Entwicklung des vom Menschen geschaffenen Tonreiches zu verfolgen, das zeitliche Verhältniss der verschiedenen Elemente desselben und ihre Abhängigkeit von einander darzulegen, ist Sache specieller musikwissenschaftlicher Untersuchung. Die Psychologie muss sich darauf beschränken, die heute vorliegenden akustischen Ausdrucksmittel als ein gegebenes Empfindungsmaterial zu beschreiben, zu analysiren und auf die zu Grunde liegenden psychischen Functionen zurückzuführen.

100. An den Tönen als solchen wird unterschieden: Qualität (Stellung in der Tonreihe), auch Höhe (pitch, hauteur)

genannt; Intensität (Stärke, piano und forte); Klangfarbe (franz. u. engl. „timbre“ — neuerdings im Englischen ebenfalls der Ausdruck „clangtint“ vorkommend, welcher auch im Deutschen der modernen Sprache angehört), d. h. die eigentümliche Verschiedenheit, welche Töne der gleichen Qualität durch die sie erzeugenden Tonwerkzeuge empfangen. Man kann diese drei Momente auch kurzweg durch die Begriffe Klanghöhe, Klangstärke und Klangfarbe ausdrücken, welche hinreichen, um jeden Ton, soweit er überhaupt nach allgemeinen Merkmalen bezeichnet werden kann, und nicht völlig individuelle Eigenschaften aufweist, eindeutig zu bestimmen. Darauf beruht die Möglichkeit einer Darstellung von Tönen und Tonfolgen durch die Schrift.

101. Alle bekannten Tonqualitäten lassen sich in eine Reihe ordnen, welche zwischen den Grenzen der Hörbarkeit im physikalisch-akustischen Sinne liegt, d. h. zwischen der kleinsten und der grössten Zahl von Schwingungen, welche uns als Ton vernehmlich wird. Diese beträgt nach Helmholtz im Minimum 16 und im Maximum 38000 Schwingungen in der Secunde, welchen die Töne der Sub-Contra-C (C_2) und des achtgestrichenen d (d^8) entsprechen. Stumpf und Preyer geben noch das achtgestrichene e (e^8) mit 42240 Schwingungen an. Also etwas über 11 Octaven im Ganzen. Von neueren Experimentatoren wird die Richtigkeit dieser Angaben bestritten und das Bereich des Hörbaren sowohl nach unten als nach oben hin nicht unerheblich eingeschränkt. Für die Psychologie sind diese Differenzen ziemlich bedeutungslos. Denn das Tonbereich der menschlichen Stimme und unserer Musikinstrumente umfasst ohnehin nur einen Ausschnitt des Hörbaren und bewegt sich zwischen dem E der Contra-Octave (E_2) mit $41\frac{1}{4}$ Schwingungen und dem d der Piccoloflöte (d^5) mit 4752 Schwingungen. Die Grenzen der Tonwahrnehmung werden bei den meisten Menschen schon mit 16000 Schwingungen erreicht. Die sieben- und achtgestrichenen Töne von 20000 Schwingungen aufwärts sind höchst unangenehm und greifen das empfindliche Ohr stark an.

PREYER, Die Grenzen der Tonwahrnehmung; HELMHOLTZ u. STUMPF a. a. O.

102. Jeder erfahrungsmässig gegebene Ton und auch jeder Ton, den wir vorstellen können, muss sich in diese Reihe einordnen lassen oder zu ihr in Beziehung stehen; denn jeder mögliche Ton müsste entweder höher oder tiefer sein als die Endpunkte der unserem Ohre zugänglichen Reihe, oder irgend ein innerhalb derselben liegender Ton. Zwischen diesen Grenzen sind die Empfindungen der Tonhöhe nicht etwa regellos vertheilt, wie die verschiedenen Qualitäten der Geruchsempfindung; sondern ebenso wie die Schwingungszahlen der Tonreize continuirlich anwachsen, so bilden auch die Empfindungen der Tonhöhe eine continuirliche Reihe, oder lassen sich, da sie (nach V, 107) in unserem Tonsystem nicht als solche verwendet werden, wenigstens begrifflich und principiell als eine solche auffassen.

103. Die Reihe selbst zeigt ein immer grösseres Auseinandertreten der Qualitäten, je mehr man sich den Endpunkten nähert: jene Differenz, welche die heutige Sprechweise als die Unterschiede der Höhe und Tiefe bezeichnet, während die Griechen in ihren Ausdrücken *ὀξύς* und *βαρύς*, scharf, durchdringend, und schwer, dumpf, ein wesentlich anderes Bild zur Bezeichnung verwandten. Die Römer haben diese Ausdrücke in *acutus* und *gravis* einfach übersetzt. Diese Bezeichnung beruhte offenbar auf einer richtigen Beobachtung der im Gehör selbst sich kundgebenden Eigenschaften der Töne. Denn die Töne werden durchdringender, wenn sie sich in den höheren Tonstufen bewegen; sie wirken, je weiter gegen die obere Hörgrenze zu, spitzig, schneidend auf das Ohr; während der Ton mit der Annäherung an die untere Hörgrenze in der That einen plumpen, massigen Charakter bekommt. Gleichwohl war auch den Alten bereits die uns geläufige Beziehung der Töne auf ein eindimensionales Raumschema ohne Symmetrie, die vertikale Linie nemlich, keineswegs unbekannt, wie denn auch die auf- und absteigende Bewegung der Töne geradezu als *κίνησις κατὰ τόπον* bezeichnet wird. Die Analogie des eben beschriebenen Charakters der hohen und tiefen Töne mit gewissen Erscheinungen der körperlichen Welt, welche dort ein Oben und Unten zu bedeuten pflegen, ist naheliegend; und es scheint Grund zu der Annahme vorhanden, dass diese räum-

liche Bezeichnung der Tonreihe und ihrer auseinanderliegenden Qualitäten eine fast allgemeine, oder jedenfalls sehr weit verbreitete ist. Die von Einigen geäußerte Vermuthung, dass hier eine natürliche Beziehung auf die Ausdrucksbewegungen stattfindet, welche beim Gebrauch der menschlichen Stimme das Hervorbringen hoher und tiefer Töne begleiten, hat manches Ansprechende.

Histor. Belege bei STUMPF, Tonpsych. I, 192 ff.; GÉVAERT, *Histoire et Théorie de la Musique*, S. 83 u. 234. Vergl. GURNEY, *Power of Sound*, Chap. VII § 11.

104. Wie immer diese Association der Tonreihe mit dem Auf- und Absteigen auf einer Linie oder Leiter auch entstanden sein mag: es ist wichtig, sich gegenwärtig zu halten, dass sie durchaus secundären Charakters ist und wohl überwiegend dem sprachlichen Bedürfnisse ihren Ursprung verdankt. Dieses hat sich genöthigt gesehen, den Tonqualitäten, welche *sui generis* sind, Bezeichnungen zu geben, und dafür schon vorhandene Bezeichnungen für räumliche Verhältnisse metaphorisch verwendet. Denn an und für sich liegt in den Tonqualitäten schlechterdings keine Beziehung auf räumliches Vorstellen: der hohe Ton liegt nicht höher im Raume als der tiefe; er liegt nur höher auf der Leiter, durch welche wir die qualitativen Verschiedenheiten der Tonreihe symbolisch zur Darstellung bringen; er ist von dem tieferen nicht durch seine Lage, sondern durch seine Qualität verschieden. Niemandem erzeugen Tongebilde als solche räumliche Vorstellungen des Unter- und Uebereinander, ausser sofern er versucht, sich dieselben in Notenschrift darzustellen, oder sofern er sie externalisirt und die Schallquelle an irgend einen Ort des Raumes versetzt. Ob man irgend berechtigt ist zu sagen, es finde eine ähnliche Empfindung statt, wenn man mehrere Töne von verschiedener Qualität nach einander hört, wie beim Wandern des Blickpunktes im Sehfeld, muss als höchst fraglich bezeichnet werden.

105. Die Art und Weise, wie sich das Ohr zu diesen Qualitätsdifferenzen der Töne verhält, ist bei verschiedenen Individuen sehr verschieden. Gewisse weiteste Differenzen zwischen hoch und tief sind wohl für Jedermann vorhanden: d. h. es gibt einen Grad des Auseinanderliegens zweier Ton-

qualitäten, bei welchem eine Verwechslung nach Höhe und Tiefe ausgeschlossen erscheint. Aber die Differenz einer Octave reicht für manche Menschen nicht aus, um eine solche Unterscheidung mit Sicherheit zu ermöglichen. Es gibt Personen, welche im Umfang von ein bis zwei Octaven eine absteigende Scala von einer aufsteigenden nicht zu unterscheiden vermögen. Im weitesten Abstände von diesen finden wir diejenigen, welche das sogen. absolute Gehör besitzen, d. h. ohne weitere Hilfsmittel als Empfindung und Gedächtniss jedem vernommenen Tone in der Form eines Benennungsurtheils eine (mehr oder weniger) bestimmte Stelle in der Tonreihe anzuweisen vermögen. Die Grenzen des absoluten Gehörs in seiner ausgebildeten Form werden durch die unten zu erwähnenden Abstufungen der Unterschiedsempfindlichkeit bezeichnet; die Erkennung der Tonhöhe ist in den mittleren Lagen am leichtesten und sichersten, während sie bei sehr hohen und noch mehr bei sehr tiefen Lagen schwieriger erscheint. Das absolute Gehör scheint auf individueller Veranlagung zu beruhen und einer Entwicklung durch Einübung oder darauf speciell gerichtete Aufmerksamkeit nur in geringem Grade zugänglich zu sein. Die Personen, welche überhaupt auf dasselbe angelegt sind, besitzen es meist von dem Zeitpunkte an, in welchem die Bezeichnungen der verschiedenen Töne erlernt worden sind. Auf die mannigfachen individuellen Verschiedenheiten, welche das absolute Gehör selbst wieder aufweist (Unterschiede der Genauigkeit, Einschränkung auf bestimmte Klangarten oder auf Klangverbindungen), kann hier nicht eingegangen werden. Durchaus abzuweisen ist nur die Annahme, dass die Leistungen des absoluten Gehörs nicht auf unmittelbarer, sondern vermittelter Auffassung beruhen, und dazu Muskelspannungen des Kehlkopfes oder des Tensor Tympani erforderlich seien. Die Erfahrung zeigt vielmehr, dass die Vorstellung eines Tones durchaus nicht bedingt ist von der Fähigkeit, diesen Ton selbst hervorzubringen, sondern vielmehr umgekehrt die Sicherheit der Tonerzeugung von der Genauigkeit der Tonvorstellung abhängt.

Siehe v. KRIES, Ueber das absolute Gehör; STUMPF, Tonpsychol. Bd. I S. 305 ff.; WOLFE, Untersuchungen über das Tongedächtniss; BALDWIN, Internal Speech and Song.

106. Die Tonreihe zeigt neben dem successiv anwachsenden Auseinandertreten ihrer Qualitäten, d. h. neben dem geradlinigen Fortschritt noch ein anderes merkwürdiges Phänomen: nemlich die innerhalb der wachsenden Disparität der Höhe und Tiefe (der zunehmenden Distanz) hervortretenden Wiederannäherungen der Töne an einander. Schreitet man von einem gegebenen Tone in beliebiger Richtung der Tonreihe fort, so entfernen sich die Qualitäten von dem Ausgangspunkte, führen aber nach einer gewissen Anzahl von Zwischenstufen wieder zu dem Ausgangstone zurück, welcher in höherer Lage wiederkehrt, derselbe und nicht derselbe. Dadurch wird auch die geradlinige Tonreihe kreisförmig. Will man diese Eigentümlichkeit graphisch darstellen, so verwandelt sich die geradlinige Tonreihe in eine Schraubenlinie, die mit jeder neuen Octave eine neue Windung zurücklegt, und wobei, wenn man vom unteren Ende der Tonreihe an rechnet, jeder Ton sovielmals in immer höherer Lage wieder auftritt, als die ganze Tonreihe Octaven in sich enthält. In Folge dessen haben auch alle einzelnen Töne oder Tonstufen in verschiedenen Octaven bestimmte Beziehungen zu einander; die Intervalle zwischen gleichbenannten Stufen in verschiedenen Octaven sind relativ identisch, d. h. verwechselbar, somit auch ganze Tonreihen von gleich benannten Tönen verschiedener Octaven. Mit anderen Worten: die verschiedenen Tonqualitäten innerhalb einer Octave sind einander unähnlicher als gleiche Qualitäten in verschiedenen Octaven, wenigstens dann, wenn diese verschiedenen Octaven nicht durch sehr weite Tondistanzen von einander getrennt sind. Und aus diesem Grunde ist auch für das musikalisch geübte Ohr die genaue Bestimmung der Lage eines Tones, d. h. der Octave, in welche er innerhalb der ganzen Tonreihe gehört, oft mit Schwierigkeit verbunden, namentlich dann, wenn es sich um verschiedene Klangfarben handelt. Denn die Klangfarbe enthält ihrem Wesen nach Obertöne von verschiedener Höhenlage, also dasselbe Element, welches die Tondistanzen begründet, in sich (V, 112, 113) und muss dadurch die Wahrnehmung und Erkennung der Tonhöhe als solcher erschweren. In der That zeigt die Erfahrung durchaus die Neigung, bei gewissen

Klangquellen die Tonlage zu unterschätzen, bei anderen zu überschätzen.

107. Die Anzahl der Töne, welche zwischen den Endpunkten dieser Reihe liegen, ist, wie die Reihe selbst, durch das Auffassungs- und Unterscheidungsvermögen des Ohres im Allgemeinen bestimmt, d. h. sie ist keine unendliche, sondern eine endliche. Es gibt Differenzen der Reize, d. h. Unterschiede in den Schwingungszahlen tönender Körper, welche keine Differenzen der Empfindung bedeuten. Das natürliche Bedürfniss des Ohres nach klarer Unterscheidung der Töne hat dazu geführt, jeden Octavenkreis in eine beschränkte Zahl von bestimmt gegen einander abgegrenzten Tönen zu theilen, welche theils enger zusammen, theils weiter aus einander liegen, d. h. entweder Ganz- oder Halbtöne sind. Die Qualitätsdifferenz zwischen zwei Tönen, welche innerhalb der nemlichen Octave liegen, wird ihr Intervall genannt. Ganztöne und Halbtöne sind jedoch keineswegs die kleinsten Intervalle, welche das Ohr zu unterscheiden im Stande ist. Diese Unterscheidungsfähigkeit für kleinste Differenzen der Tonqualität ist, wie neuere Untersuchungen gezeigt haben, ausserordentlich viel grösser; sie erstreckt sich nicht nur auf Viertelstöne, sondern auch auf Bruchtheile von Viertelstönen, reicht jedoch nicht weiter, als bis zu einem Unterschied von $\frac{1}{3}$ Schwingung in der günstigsten Lage, bei geübten und gut veranlagten Beobachtern. Unter solchen Umständen lassen sich nach neueren Versuchen in der einen Octave h^1 — h^2 über 1200 verschiedene Töne unterscheiden. Es ist selbstverständlich, dass solche kleinste Differenzen nur im unmittelbaren Neben- oder Nacheinander verschiedener Tonempfindungen bemerkt werden können, dass dagegen eine absichtliche Production derselben oder das Erinnern und Wiedererkennen derselben ausgeschlossen ist. Der unmittelbaren Wahrnehmung kleinster Differenzen von Tonqualitäten kommt überdies noch das unter dem Namen der „Schwebungen“ bekannte Phänomen zu Hülfe, welches aus den Interferenzen zweier Tonwellenzüge von ähnlicher, aber nicht ganz gleicher Schwingungsdauer entsteht, und sich als ein abwechselndes Anschwellen und Abnehmen der Tonstärke bemerklich macht.

108. Die Qualitäts-Unterschiedsempfindlichkeit ist nicht in allen Lagen der Tonreihe gleich gross; sie ist in der Tiefe am geringsten, wird am grössten in der Mittellage, d. h. im Bereich der verhältnissmässig wenigen Töne, welche allen menschlichen Stimmen gleichmässig zukommen, und nimmt gegen die höchsten Tonlagen wieder ab. Im mittleren Tonbereich ist sie ziemlich unabhängig von der Tonhöhe. In höheren und tieferen Lagen vermindert sich nicht nur die Empfindlichkeit für die Qualitätsdifferenzen, sondern auch die Sicherheit des Urtheils.

STUMPF, I, 229; PREYER, Grenzen der Tonwahrnehmung; die Specialarbeiten von LUFT u. MEYER über die Unterschiedsempfindlichkeit für Tonhöhen.

109. Das Moment der Intensität erscheint bei den Tönen, wie bei Klangwirkungen überhaupt, in besonderer Selbständigkeit neben der Qualität. Der nemliche Ton kann in der Musik, ohne seine Qualität, d. h. seine absolute Höhe, im mindesten zu verändern, in den verschiedensten Abstufungen der Klangstärke erscheinen, welche vom eben Hörbaren bis an die Grenze reichen, wo die Stärke des Klanges Schmerz oder Betäubung verursacht, oder wo wegen der zur Tonerzeugung aufgewendeten übermässigen Kraft die musikalische Wirkung überhaupt endet und der Ton in Geräusch oder Lärm übergeht. Ebenso beantwortet wohl die Praxis des musikalischen Hörens die Frage, ob es eine continuirliche Zu- und Abnahme der Intensität bei unveränderter Qualität gebe, unbedingt mit Ja. Ein Crescendo oder Diminuendo, welches in Absätzen von bestimmter Dauer und merklich verschiedener Intensität erfolgte, würde einen sehr eigentümlichen Eindruck machen. Die Kunst der Ausführung solcher Vorschriften beruht gerade darauf, dass die Empfindung eines continuirlichen Anschwellens und Abnehmens hervorgebracht werde. Der weitaus häufigste Fall ist natürlich der, dass eine Steigerung oder Abnahme der Intensität mit Veränderungen der Qualität (d. h. mit dem Gang der Melodie) und der Bewegung (d. h. mit dem Gange des Rhythmus, V, 123) parallel geht. Auch hier ist sie als ein selbständiges Moment im Empfindungsinhalt unverkennbar. Auf die nemliche Tonreihe lassen sich verschiedene Intensitätsschemata zur Anwen-

dung bringen. Der musikalische Ausdruck beruht ganz wesentlich auf einer reichen und feinen Abstufung der Intensitäten eines Tongebildes. Sie haucht der Melodie die Seele ein; der gänzliche Mangel dieses Elements macht jedes melodische Gebilde zum Gassenhauer, oder er gibt da, wo die Melodie durch reiche Harmonie und Polyphonie ersetzt wird, wie bei der Orgel, den Tonwerken etwas Starres, Gebundenes, „Dogmatisches“ (nach einem sehr glücklichen Ausdruck von Stumpf). Das Nemliche gilt von der Sprache, bei welcher der qualitative Klangwechsel der aus Sonoren und Geräuschlauten zusammengesetzten Silben mit einem doppelten Intensitätswechsel Hand in Hand geht. Diesen bezeichnen wir als Accent, wenn es sich um Intensitätsdifferenzen in einem mehrsilbigen Worte, und als Betonung (Emphase), wenn es sich um solche Differenzen in einer Wortfolge (Satz) handelt. Beide werden auch als Wort-Accent und Satz-Accent unterschieden. Auch mit der sprachlichen Betonung, d. h. der Hervorhebung bestimmter Worte und Silben durch gesteigerte Intensität ist Veränderung der Tonhöhe und Verlangsamung des Tempos verbunden. Der Wechsel von Tonhöhe und Tonstärke ist besonders da wichtig, wo mehrere Silben durch den Sinn der Rede Auszeichnung verlangen, weil dann ein Zusammengehen und Nebeneinanderstehen verschiedener Accente möglich wird, die sich sonst gegenseitig aufheben müssten. Das völlige Fehlen des Intensitätswechsels würde auch beim Sprechen die unerträglichste Monotonie bedeuten und die Sprache eines wichtigen Ausdrucksmittels berauben; denn viele Sprachen können durch den Wechsel der Betonung und die Verschiebung der Betonung den Sinn eines Satzes völlig ändern, und so ist es auch die richtige, d. h. dem Zusammenhang oder den Voraussetzungen einer bestimmten Situation angemessene Betonung, welche den Prüfstein für das Maass des Verständnisses abgibt, welches ein Vortragender oder Lesender einer fremden Rede, einer Dichtung und dgl. entgegenbringt.

110. Aus dem Begriffe der Klangfarbe ist für die gegenwärtige Untersuchung alles auszusondern, was sich auf die Gefühlswirkungen der Töne oder auf associirte Vorstellungen und Gefühle bezieht, welche mit bestimmten Klängen zufällig oder

gewohnheitsmässig verbunden werden. Es handelt sich hier durchaus nur um ein Moment, welches in der reinen Empfindung gegeben ist.

111. Unter Klangfarbe in diesem engeren Sinne versteht man die specifische Eigentümlichkeit, durch welche ein Ton der gleichen Klanghöhe und Klangstärke, oder die nemliche Tonfolge sich kenntlich macht, je nach der Art ihrer Erzeugung, je nach den Klangquellen, aus welchen sie stammen. Die Klangfarbe individualisirt jeden bestimmten Ton; sie modificirt die Empfindungsqualität, welche seiner Tonhöhe entspricht, auf bestimmte Weise und in fast unzähligen Abstufungen. Denn die Fähigkeit des menschlichen Ohres in Unterscheidung der Klangfarben ist eine ausserordentlich weitreichende. Wir unterscheiden nicht nur die Töne verschiedener Instrumente, sondern auch verschiedene Instrumente der gleichen Gattung an ihrer Klangfarbe und bemessen nach diesen Unterschieden den Werth und die Güte derselben. Wir unterscheiden insbesondere auch die Stimmen verschiedener menschlichen Individuen an ihrer Klangfarbe und bedienen uns dieser Unterscheidung als ein sicheres Mittel, um eine Person, einen Redner, einen Sänger, wiederzuerkennen. Diese Modification aber erfolgt auf verschiedene Weise. Sie erfolgt durch die eigentümliche Art und Dauer des An- und Ausklingens, welche abhängig sind von der Erzeugungsart des Klanges; durch die Geräusche, welche die Erzeugung eines Klanges auf einem bestimmten Instrument begleiten; und endlich durch die Zusammensetzung des Klanges der meisten Tonquellen aus einer Anzahl von Theiltönen, durch Hinzufügung neuer Qualitäten von geringerer Intensität.

112. Man kann demgemäss Klangfarbe im weiteren und Klangfarbe im engeren Sinne unterscheiden. Nur die letztere ist die eigentliche musikalische Klangfarbe, welche ein integrirendes Element der Tonempfindung selbst bildet. Ueber ihr Wesen und ihre Entstehung hat Helmholtz eine Theorie entwickelt, deren eigenartiges Verdienst in der Verbindung des Phänomens der Klangfarbe mit der Erscheinung der in musikalischen Klängen vorkommenden Theiltöne oder Obertöne besteht, und die fast allgemeine Anerkennung gefunden hat. Nur eine ganz geringe Anzahl von den durch regelmässige

periodische Schwingungen erzeugten Tönen sind einfache Klänge, d. h. beruhen auf einfachen pendelartigen Schwingungen eines elastischen Körpertheilchens. Bei den meisten Vorgängen, welche zur Tonerzeugung führen, werden viele Theilchen gleichzeitig oder successiv in Schwingungen versetzt; in Folge dessen nehmen die das Ohr treffenden Schallwellen, auch wenn sie regelmässig periodisch bleiben, eine verwickeltere Form an und erscheinen auch dem Bewusstsein nicht mehr als einfacher Ton, d. h. als eine bestimmte Tonqualität schlechthin, sondern als Ton von einer charakteristischen Eigenart neben und ausser seiner Qualität: eine Eigenart, welche, wie das Experiment mittels künstlicher Veranstaltungen zeigt, selbst nichts anderes ist als ein Product aus verschiedenen Qualitäten von verschiedener Intensität und verschiedenem Volumen. Diejenige Qualität, welche die grösste Stärke hat und daher die Tonhöhe des Klanges bestimmt, wird Grundton genannt und in der gewöhnlichen Tonempfindung allein als Qualität wahrgenommen; die aus den miterregten Schwingungen stammenden Töne schwächerer Intensität heissen Obertöne. Sie werden für gewöhnlich nicht gesondert wahrgenommen (analysirt), sondern bewirken nur jene Modification in der Qualität des Grundtones, welche eben als Färbung desselben bezeichnet zu werden pflegt.

113. Auf den namhaft gemachten Ursachen der Klangfärbung beruht auch der Umstand, dass die genauere Unterscheidung der Klangquellen, aus welchen bestimmte Töne stammen, nur in einer gewissen, nicht allzugrossen Entfernung möglich ist. Darüber hinaus, in grösserer Entfernung, verlieren die Töne gewissermaassen ihre „Leiblichkeit“, ihre an die erzeugenden Klangquellen gebundene Individualität, und bekommen einen unbestimmten, abstracten Charakter, „reine Tonalität“. Etwas Aehnliches, jedoch auf höherer Stufe, tritt da ein, wo sich bei einem Zusammenwirken einer sehr grossen Zahl verschiedenartiger Instrumente die Specialitäten der Klangfarben gegenseitig tilgen. Der ideale Vollklang des grossen Orchesters hat die Unterschiede aller Klangfarben aufgehoben, aber er enthält sie zugleich in sich. Andererseits erledigt sich durch die obenstehende Beobachtung der Einwand, welcher bisweilen gegen die Helmholtz'sche Theorie der Klangfarbe

erhoben worden ist: auch die mitklingenden Obertöne seien doch Töne des tonerzeugenden Instruments (Geigenton, Flöten-ton, Klavierton) und könnten darum dessen specifischen Klang nicht erzeugen, da man nicht als Wirkung eines Products ansehen könne, was jeder einzelne Factor schon besitze. Allein die so schwachen Obertöne haben eben gerade die specifische Klangfärbung nicht, sondern reine Tonalität; und überdies darf nicht vergessen werden, dass in der Praxis des Hörens und Tonerzeugens die Trennung der Klangfärbungen im engeren und im weiteren Sinne unmöglich ist. Wir müssen letztere immer mit in den Kauf nehmen, associiren darum beide engstens, und schon aus diesem Grunde wird die experimentelle Herstellung der Klangwirkungen eines bestimmten Instruments aus Obertönen allein stets hinter der Wirklichkeit zurückbleiben, ohne dass daraus ein Gegenbeweis gegen die Theorie der rein musikalischen Klangfarbe hergeleitet werden dürfte.

114. Hält man diese allgemeinen Voraussetzungen fest, so lassen sich die vorhandenen Unterschiede der musikalischen Klangfarbe im engeren Sinne zurückführen auf Verschiedenheiten der Höhe, der Stärke und des Volumens der einen concreten Ton bildenden Theiltöne, also auf die allgemeinen Differenzen der Tonempfindung überhaupt. Je höhere Obertöne mit einem Grundtone verbunden sind, desto hellere Färbung wird der Grundklang annehmen; sind mit einem Grundtone überhaupt Obertöne verbunden, so erscheint er durch diese Summirung breiter, d. h. von grösserem Volumen, auch wenn der Grundton selbst nicht stärker als bei einfachen Tönen erklingt. Gehören Obertöne von beträchtlicher Stärke den höchsten Regionen an, so muss der Klang etwas Gellendes, Stechendes erhalten. Ist die Zahl der mitklingenden Obertöne eine beträchtliche, so bekommt der Grundklang etwas Massiges, Dickes, Sonores. Fehlen die Obertöne ganz oder fast ganz, so macht der Klang einen weichen, aber zugleich nüchternen, leeren, man kann sagen abstracten Eindruck. Dies ist der Fall bei den Stimmgabeln und den geschlossenen Orgelpfeifen. Am reichsten an harmonischen Tönen sind die menschliche Stimme und die Saiteninstrumente, und sie sind aus diesem Grunde auch die musikalisch werthvollsten von allen Tonquellen.

Ueber Begriff und Wesen der Klangfarbe HELMHOLTZ, Tonempfindungen 1. Abtheilg.; STUMPF, II, § 28; BLASERNA, Vorlesg. 9.

115. Im Begriffe der Klangfarbe, statt dessen man auch ebensogut „Klangart“ setzen könnte, liegt durchaus kein Hinweis auf eine Vermischung oder Verknüpfung der Modalitäten Farbe und Ton, welche für jeden Menschen vollkommen getrennt sein müssen (s. o. IV, 30). Der Ausdruck ist vollkommen unschädlich, solange er nur als eine bequeme sprachliche Bezeichnung gebraucht wird, für zwei Empfindungssysteme, welche in der a. a. O. angedeuteten Weise gewisse formale Eigenschaften und gewisse Gefühlswirkungen gemein haben. Es führt aber zur Narrheit, sobald man diese Aehnlichkeit aus einer formalen (womit die Sprache ihr Auslangen findet) in eine inhaltliche verwandeln und in der Weise moderner Symbolisten bestimmte Klangfarben mit bestimmten Farbenqualitäten identificiren wollte: Harfenton weiss, Geigenton blau, Blechton roth, Flötenton gelb, Orgelton schwarz.

Siehe RENÉ GHIL, *Traité du Verbe*, bei NORDAU, *Entartung* I, 217. Uebrigens ist diese, wie manche andere, Seltsamkeit nicht so neuen Datums, als man anzunehmen geneigt ist. Vergl. die Angaben bei ZEISING, *Aesthet. Forschungen* § 441, welcher zugleich selbst eine sehr wunderliche Parallelisirung der Grundfarben mit den Vocalen und Diphthongen, und dieser mit den ästhetischen Hauptkategorien vornimmt (a. a. O. § 442—444) und dies Spiel sogar noch auf die Haupttypen der Geschmacksreize ausdehnt (§ 449).

116. Die Mischung oder Verschmelzung der Qualitäten, obwohl bei der weitaus überwiegenden Mehrzahl der concreten Töne vorhanden, kommt dort nicht zum Bewusstsein, wo das Intensitätsverhältniss sehr ungleich ist. Der einzelne Ton scheint einfach, nur von besonderer Färbung, obwohl er in Wahrheit ein zusammengesetzter Klang ist. Wird dagegen die Intensität mehrerer gleichzeitiger Töne annäherungsweise gleichstark, d. h. wird eine Mehrzahl von Grundtönen gleichzeitig angegeben, so entsteht ein Zusammenklang im eigentlichen Sinne oder ein Accord. Die Eigentümlichkeit dieses Phänomens besteht darin, dass hier aus einer Mehrzahl gleichzeitiger Grundqualitäten eine neue Qualität entsteht, in welcher dieselben nicht vollkommen aufgehoben, sondern vereinigt sind;

in welcher eine Vielheit von Tönen nicht nach einander und nicht neben einander, sondern in einem Complex, einer qualitativen Verschmelzung gegeben sind. Ein solcher Toncomplex wirkt wie ein einziger Klang und unterscheidet sich von dem einzelnen Klang nicht durch grössere Intensität, sondern durch das Volumen. In dem einzelnen Klang, welcher aus einem Grundton und einer Reihe Obertönen besteht, werden die Componenten für das Ohr unmerklich, sozusagen mikroskopisch, und es bleibt nur jene Modification der Qualität als Gesamtwirkung übrig, welche oben als Klangfarbe bezeichnet worden ist. Im Accorde dagegen bringt es die relativ gleiche Intensität der angeschlagenen Grundtöne mit sich, dass in dem entstehenden Empfindungscomplex die Componenten, obwohl sie sich gegenseitig beeinflussen, doch erhalten bleiben, so dass auch das ungeübte Ohr die Zusammensetzung des Tonphänomens erkennt und es von dem einzelnen Ton als das reichere, vollere, unterscheidet, wenn es auch keine genauere Analyse vorzunehmen, nicht einmal die Zahl der Componenten mit einiger Sicherheit zu bestimmen vermag. Sehr nahe liegt die Verwechslung der Vielstimmigkeit (d. h. einer grösseren Zahl selbständiger, aber verschmolzener Tonqualitäten) mit dem einfachen Volumen, d. h. mit der Anzahl der Tonerzeuger überhaupt.

117. Zahlreiche experimentelle Untersuchungen, welche in neuerer Zeit angestellt worden sind, haben sich bemüht zu ermitteln (unter Anwendung möglichst einfacher Verhältnisse, Combination von zwei, höchstens drei Tönen), ob das Phänomen der Verschmelzung bei jedem beliebigen Intervall mit gleicher Stärke auftritt; mit anderen Worten, bei welchen Intervallen die Irrtümer in dem Urtheil: „ein Ton oder mehrere Töne“ am häufigsten sind. Es ist klar, dass diejenigen Combinationen, welche am häufigsten für einfache Töne genommen werden, die vollständigste Verschmelzung aufweisen. Aber diese Untersuchungen bieten wegen des ausserordentlichen Einflusses, den individuelle Begabung und Uebung auf die Tonwahrnehmung üben, grosse Schwierigkeiten und haben bei verschiedenen Beobachtern zu sehr verschiedenen Ergebnissen geführt. Während auf der einen Seite behauptet wird, dass die weitaus häufigsten Verwechslungen des Doppeltons mit

einem einfachen Ton bei der Octave stattfinden, dass Quint und Quart eine um die Hälfte, ja um zwei Drittel geringere Ziffer aufweisen (Faist), wird von der anderen Seite im Gegentheil behauptet, die Erkennung einer Combination sei umso leichter, je vollständigere Verschmelzung der Elemente stattfinde, und die Quint der Octave fast völlig gleichgestellt.

Vergl. z. Phänomen d. Tonverschmelzung STUMPF, Tonpsychologie II. Bd. § 16, u. die krit. Bemerkungen v. LIPPS, Philos. Monatsh. 28. Bd. S. 547. Vergl. neuerdings die Discussion zwischen STUMPF, MEINONG u. WITASCK, FAIST u. MEYER in Zeitschr. f. Psych. Bd. 15, 17 u. 18.

118. Die genauere Analyse der in einem Accord verschmolzenen Tonqualitäten in der Form des Benennungsurtheils ist Product der musikalischen Uebung und eines stark entwickelten Gedächtnisses für absolute Tonhöhen, welches die einzelnen Töne als solche wiedererkennt. Die Wahrnehmung einer in Verschmelzung gegebenen Vielheit gleichzeitiger Eindrücke im Allgemeinen ist jedoch von diesen Urtheilen ganz unabhängig, bildet vielmehr die Basis jedes möglichen Urtheils. Würde nicht in der Wahrnehmung schon der Eindruck des Accords als ein Complex gegeben sein, so würde das Urtheil denselben auch nicht in seine Bestandtheile analysiren können. Von der Richtung der Aufmerksamkeit hängt es ab, mehr den Complex als solchen, d. h. den Zusammenklang, oder die einzelnen Componenten zu beachten. Selbstverständlich findet jede gleichzeitige Beachtung der im Nebeneinander gegebenen Componenten eines Complexes und der Einheit des Complexes selbst an der Enge des Bewusstseins ihre Schranke. Analyse und Synthese sind entgegengesetzte Richtungen der psychischen Thätigkeit, welche nicht in Bezug auf einen und denselben gegebenen Inhalt zugleich ausgeübt werden können.

119. Der eigentümliche Charakter der Tonverschmelzung oder Tonmischung erhellt am besten aus einem Vergleich mit dem Phänomen der Farbenmischung. Bei der Farbenmischung entsteht aus verschiedenen Qualitäten eine neue Qualität; aber diese erscheint nicht als eine einheitliche Zusammenfassung von mehreren, sondern als eine einzige eigenartige Qualität. Wir können dieser eine bestimmte Stelle in der Farbenreihe anweisen, ihre Componenten aber nicht mehr gleichzeitig wahr-

nehmen. Dies ist beim Klangaccord nicht der Fall. Er ist keine neue, an andere Qualitäten erinnernde Qualität. Man kann ihn nicht zwischen die anderen einfachen Scalentöne als eine Uebergangsform einschieben, wie Orange zwischen Roth und Gelb, Purpur zwischen Roth und Violett. Ein Accord ist also nur eine Summe, oder vielmehr ein Product verschiedener Qualitäten. Auch ist zu beachten, dass man zwar aus verschiedenen Grundfarben die gleiche Mischfarbe, aber niemals aus verschiedenen Grundtönen den nemlichen Accord erzeugen kann.

120. Das Phänomen der Tonverschmelzung ist nicht nothwendig an jene von Lustgefühlen begleitete Art der Verschmelzung geknüpft, welche die Griechen als Symphonie, wir als Consonanz bezeichnen. Auch die Dissonanz zeigt die beschriebenen Eigentümlichkeiten, ja sie wird in ihrer Wirkung nur durch dieselben möglich. Die Verschmelzung ist ein Phänomen der Empfindung, Consonanz und Dissonanz sind Phänomene des Gefühls, ästhetische Elementarerscheinungen. Man kann darum Verschmelzung und Consonanz nicht ohne weiteres gleichsetzen. Nebeneinander erklingende Töne müssen gemäss der Einrichtung des akustischen Nervenapparats verschmolzen werden. Leistet das Tonmaterial dieser Aufgabe Widerstand, lässt sich vom Bewusstsein keine Einheit zwischen den ihm gegebenen Eindrücken herstellen, bleiben sie (inhaltlich) ausser einander, während sie doch (zeitlich) an einander gekettet sind, so entsteht jener auch im optischen Gebiet eintretende Zustand des Missbehagens, dessen Veranlassung allgemein Disharmonie heisst. Lassen sich gegebene Töne allzu vollständig vereinigen, so dass die getrennten Individualitäten sich verlieren, wie es bei der Octave der Fall ist, so wird die Verschmelzung zwar gross, das Lustgefühl aber geringer sein als bei anderen Intervallen, wo die einzelnen Bestandtheile sich in der Verschmelzung stärker behaupten. Jede Tonverschmelzung wirkt darum nach allgemeinen Gefühlsgesetzen (VI, 26 u. 55) umso wohlgefälliger, je mehr sowohl der Gegensatz der in ihr an einander gebundenen Tonqualitäten als auch ihre Beziehung auf einander zum Bewusstsein kommt.

Vergl. in Bezug auf d. Verhältniss zwischen Verschmelzung und Consonanz die interessante Controverse zwischen STUMPF, Consonanz u. Dissonanz, u. LIPPS, Tonverwandtschaft und Tonverschmelzung. Ebenda auch ältere Litteratur.

120a. Auf Grund des im Laufe der menschlichen Entwicklung ausgebildeten Artefacts bestimmter musikalischer Intervalle, welche bestimmten Verhältnissen der Schwingungszahlen entsprechen, erfolgt bei den dazu veranlagten Individuen die Wahrnehmung der Reinheit oder Unreinheit eines gegebenen consonanten Intervalls mit relativ sehr grosser Genauigkeit, indem $1-1\frac{1}{2}$ Schwingungen schon eine Differenz bedeuten. Es liegt nahe, die Frage aufzuwerfen, worauf diese Wahrnehmung beruhe. Offenbar ist der Grad der Verschmelzung zweier Töne nicht ausreichend, um diese Wahrnehmung zu begründen, zumal da die Beobachtungen gezeigt haben, dass Unreinheiten von Intervallen weit leichter bei successiver als bei simultaner Erzeugung bemerkt werden. Der Abstand zweier Töne im mathematisch-physikalischen Sinne fällt nicht in unser Bewusstsein. Somit bleibt nur die Annahme übrig, dass das absolute Tongedächtniss bei musikalisch erzogenen und gut veranlagten Personen ein Musterbild (Paradigma) des Intervalls festhält, mit welchem das wirklich gehörte coincidirt oder nicht coincidirt. Es unterliegt keinem Zweifel, dass die Reinheit von Intervallen von solchen Personen am besten aufgefasst wird, welche das beste Gehör im absoluten Sinne und das beste Tongedächtniss haben. Die Reinheit der Intervalle bezeichnet so die Uebereinstimmung wirklich gehörter Töne mit den idealen Tongebilden, welche die entwickelte Musik aus der ganzen Masse möglicher Töne bestimmt ausgesondert und zu einander in Beziehung gesetzt hat. Aber dieses ganze System ist ja selbst nicht zufällig entstanden und nicht willkürlich festgesetzt worden: es ist entstanden unter dem mitwirkenden Eindruck des Wohlgefallens und der angenehmen Gefühle, welche gewisse Combinationen von Tönen vor anderen voraushaben. Und unter Beihülfe solcher Gefühlseindrücke, d. h. minder angenehmer Wirkungen überhöhter oder abgestumpfter Intervalle, wird auch der weniger Musikalische über Intervallschwankungen urtheilen können und nur in diesem Sinne

kann wohl von einem angeborenen Reinheitsgefühl gesprochen werden.

STUMPF u. MEYER, Maassbestimmungen über die Reinheit consonanter Intervalle. Zeitschr. f. Psych. 18. Bd.

121. Die Mannigfaltigkeit der Qualitäten, welche das Ohr gleichzeitig wahrnehmen und zu einer Gesamtwirkung verschmelzen kann, ist, wie die grossen, auf dem Princip der vielstimmigen Harmonie aufgebauten Tonwerke der letzten Jahrhunderte beweisen, eine ganz ausserordentliche, wenngleich an dem Bestande einer bestimmten Grenze für die Verwendung der Vielstimmigkeit nicht zu zweifeln ist. Vermöge dieser Vielstimmigkeit und der complicirten Klangwirkungen der neueren, auf einer kunstvollen Harmonik aufgebauten Musik ergibt sich auch für das Ohr die Wahrnehmung eines Nebeneinander. Aber es ist doch nur ein figürlicher Ausdruck, wenn wir von einem Nebeneinander von Tönen sprechen. Es fehlt der Tonwahrnehmung als solcher die Raumform durchaus, wenn wir auch den Schallerreger oder die Tonquelle an einen bestimmten Ort im Raume projeciren. Nicht ein Nebeneinanderliegen, sondern ein gleichzeitiges Erklingen ist das charakteristische Merkmal der Tonverschmelzung. Von den Gehörsempfindungen ist die Zeitform unabtrennlich, wie von den Gesichtsempfindungen die Raumform. Nirgends in unserer Erfahrung gibt es continuirlich gleichbleibende Tonempfindungen, wie es continuirlich gleichbleibende Licht- und Farbenempfindungen gibt, wenn wir z. B. an einem wolkenlosen Tage in die sonnenbeglänzte Landschaft hinausblicken, oder eine Stunde lang, bei gleichmässiger Beleuchtung, ein Bild betrachten. Und wenn es continuirliche periodische Schallwellen von immer gleicher Beschaffenheit gäbe (wie etwa die sogen. Harmonie der Sphären), so würden sie für das Bewusstsein nicht wahrnehmbar sein. Alle erfahrungsmässigen Schallempfindungen (Geräusche und Töne) zeigen entweder intensiven und qualitativen Klangwechsel (soweit sie continuirlich erscheinen) oder erscheinen als eine Succession von einzelnen, discreten Eindrücken, welche ebenfalls intensiv und qualitativ verschieden sind. So wie so aber enthält die Schallempfindung die Anleitung zu einer Differenzirung ihrer Reize in sich, welche

man im weitesten Sinne als rhythmische und melodische Gliederung bezeichnen kann. Dies Nacheinander von Schalleindrücken in seiner Gliederung ergibt auf dem Gebiete des Gehörsinns ebenso eine unbestimmbar grosse Mannigfaltigkeit von Formen, wie die Gliederung von optischen Eindrücken im Nebeneinander, und man kann demgemäss von Tonformen oder Tongestalten in ganz ähnlichem Sinne sprechen, wie von Raumformen oder farbigen Gestalten. Der Begriff der Form entsteht überall da, wo eine Mehrheit von Eindrücken durch die Art ihrer Verknüpfung auf einander bezogen wird, und wo mehrere solche Verknüpfungen unter einander nach Aehnlichkeit vergleichbar und associabel werden. Der in neuerer Zeit für diesen Zusammenhang von Elementen mehrfach gebrauchte Ausdruck „Gestaltqualität“ wirkt leicht irreführend. Denn „Gestalt“ ist nichts als eine bestimmte Anordnung von Empfindungsinhalten im Raum und in der Zeit. Sie ist nicht selbst eine Qualität, sondern sie empfängt eine Qualität durch die Gefühle, welche sie erweckt, indem sie gefällt oder missfällt. Die Qualität einer Gestalt ist ihr ästhetischer Werth.

Vergl. EHRENFELS, Ueber Gestaltqualitäten. Z. Kritik SCHUMANN u. CORNELIUS in Zeitschr. f. Psychol. Bd. 17 u. 22. Vergl. oben IV, 12.

122. Unter Melodie in diesem allgemeinsten Sinne versteht man den regelmässigen oder unregelmässigen Wechsel in der Qualität (Tonhöhe) successiv erklingender Töne; unter Rhythmus den Wechsel in der Intensität, die Verschiedenheit der Dauer der einzelnen Töne, sowie der zwischen ihrem Erklingen liegenden Intervalle. Intensive und qualitative Klangänderung auf ein regelmässig wiederkehrendes abstractes Zeitschema bezogen und durch dies in ihrer Periodicität geregelt, ergeben den Takt; die Geschwindigkeit, mit welcher innerhalb eines solchen Schemas die Klangänderung vor sich geht, das Tempo. Melodie wie Rhythmus können regelmässig und unregelmässig, reicher und monotoner sein. Dies sind aber Verschiedenheiten, welche mit dem Wesen der Sache nichts zu thun haben, obwohl man sehr häufig beobachten kann, dass die Eigenschaften, welche Rhythmus und Melodie haben müssen, um Lustgefühle zu erregen oder ästhetisch zu wirken, ausschliesslich in Betracht gezogen werden. Diese Dinge aber kann nicht die Psychologie, am

wenigsten die Empfindungslehre, sondern nur die Aesthetik oder die musikalische Kunstlehre ausführlicher erörtern (s. d. Allgemeinste darüber XI, 3. Abschnitt).

Vergl. zum psychol. Theil der Frage GURNEY a. a. O. Chap. VII u. VIII, u. MEUMANN, Untersuch. z. Psychol. u. Aesthetik d. Rhythmus. Z. Unterschied von Rhythmus u. Tempo die Arbeiten von WALLASCHKE u. DIXON im Mind., N. S. 4. Bd.

123. Auf die Wahrnehmung dieser Succession, wie sie sich im melodischen und rhythmischen Wechsel darstellt, ist das Ohr vorzugsweise organisiert. Die zu gleicher Zeit das Ohr treffenden Schallreize fallen für die unmittelbare Empfindung zusammen und stellen sich als ein einheitliches, wenn schon reicheres Phänomen dar, als der einzelne Ton. Dagegen vermag das Ohr die Aufeinanderfolge verschiedener Toneindrücke bis zu ausserordentlich kleinen Zeitintervallen hin mit völliger Schärfe wahrzunehmen, wie dies insbesondere das Verständniss der Sprache beweist, welche bei schnellem Reden eine ungemein rasche Aufeinanderfolge von minimalen Tonveränderungen an das Ohr dringen lässt. Ebenso gelingt auch dem musikalisch Ungeübten, welcher die Töne eines Accords nicht deutlich zu unterscheiden vermag, die Auffassung der schnellsten Passagen in der Musik, d. h. die Wahrnehmung einer noch so raschen Succession von Tönen, ohne Schwierigkeit. Natürlich sind bei allen diesen Feststellungen erhebliche individuelle Variationen nicht ausgeschlossen. Wie es Menschen gibt, die so stumpf für Tonqualitäten sind, dass sie eine auf- und absteigende Scala nicht zu unterscheiden vermögen, so gibt es andere, die so stumpf für die Gliederung der Schallreize sind, dass ihnen der grösste Marsch- oder Tanzrhythmus nicht in die Beine fährt (vergl. V, 29). Im Allgemeinen sind die Beobachtungen der Praxis des Hörens in complicirteren Fällen, wie sie Musik und Sprache darstellen, durch das vereinfachende, aber genauere Quantitätsbestimmungen liefernde Experiment durchaus bestätigt worden. Die in neuerer Zeit mehrfach mit grosser Sorgfalt und unter Benutzung der feinsten chronographischen Apparate angestellten Versuche über die Leistungen des sogen. „Zeitsinnes“ (IX, 9) haben ohne Ausnahme ergeben, dass distincte successive Reize für das Ohr näher an einander rücken

dürfen, als für irgend einen anderen Sinn, ohne in einen einzigen Reiz zusammenzufließen, und haben für die Auffassung der Succession durch das Ohr eine Reihe von Grenzwerten festgestellt. Ja es scheint, dass das rhythmische Gefühl, d. h. die Freude an gegliederten Schallwirkungen, noch älter und ursprünglicher ist, als die Melodie, wenigstens als eine einigermaßen ausgebildete und auf bestimmten Tonstufen fixirte Melodie, wie jene ja auch in der That leichter herstellbar sind. Schon bei Kindern in sehr frühem Alter erscheint der Sinn für Rhythmus, und das nemliche gilt von den Naturvölkern (vergl. X, 12). Neuere Beobachtungen haben ergeben, dass der Gesang in den Anfängen seiner Entwicklung auf's Engste mit der Arbeit verknüpft ist, dass die Melodie bei diesen in der ganzen Menschheit verbreiteten Arbeitsgesängen durchaus Nebensache, der Rhythmus dagegen Hauptsache ist, und dass dies rhythmische Element durchaus den Körperbewegungen entstammt, welche der Gesang zu begleiten bestimmt ist und sich ihnen auch genau anpasst. An solche gegebene Bewegungsrhythmen werden sich die ersten Versuche zu rhythmischer Gliederung von Silben und Wörtern, sowie von Tonfolgen angeschlossen haben. Ob einem von beiden Phänomenen, Rhythmus und qualitativem Klangwechsel, die Priorität gebühre, mag unentschieden bleiben. Sicher ist, dass die einfachste, noch auf kein bestimmtes Tonsystem bezogene und in der Tonhöhe vielfach schwankende Melodiebildung zu den ältesten musikalischen Hervorbringungen gehört (V, 97; X, 12) und dass alle Rhythmik mit qualitativem Klangwechsel eng verbunden ist. Jeder irgend ausgeprägte Rhythmus enthält zugleich eine Melodie — allerdings in qualitativer Unbestimmtheit: sozusagen nur ein auf verschiedene Weise auszufüllendes Schema einer Melodie; weil wir unwillkürlich den betonten Theil des Rhythmus, den Ictus, in eine höhere Tonlage versetzen, was wohl mit eingewurzelten Gewohnheiten des Sprechens zusammenhängt. Umgekehrt: jede irgend ausgeprägte Melodie enthält zugleich einen Rhythmus, weil wir eine Reihe von qualitativ verschiedenen Tönen, welche keinerlei erkennbare Gliederung ihrer Succession besitzen, nur als einzelne Töne, aber nicht als ein verbundenes Ganze auffassen können. Wo

irgend möglich, da tragen wir diese Gliederung in unsere Tonempfindungen hinein; wo dies nicht oder nur mit Mühe gelingt, da kann auch von irgend einer Melodie nicht mehr die Rede sein. Rhythmische Gliederung von Schallreizen ist unter allen Umständen eine die Auffassung und das Verständniss erleichternde Beschaffenheit, wie sich schon aus der experimentell festgestellten Thatsache ergibt, dass jede Vergleichung von Zeiträumen umso besser von statten geht, wenn die sie ausfüllenden Reize rhythmisch, und noch besser, wenn dieselben eurhythmisch gegliedert sind (IX, 9). Und es ist auf Grund der allgemeinen Gesetze über Gefühlswirkungen von Reizen (VI, 26) zu begreifen, dass dies ein selbständiges elementares Wohlgefallen erweckt (VI, 54, 55), weil so eine grössere Fülle von Reizen zugleich mit der erleichterten Möglichkeit ihrer Auffassung dargeboten, also die Thätigkeit des Vermögens zugleich erregt und befriedigt wird.

In Bezug auf die genetische Frage vergl. den I. Band von AMBROS' Geschichte der Musik; WALLASCHEK, Primitive Music; GROSSE, Anfänge der Kunst; BÜCHER, Arbeit u. Rhythmus. Specielleres in den Arbeiten von STUMPF: Lieder d. Bellakulaindianer; DERS., Phonographirte Indianermelodien; DERS., Mongolische Gesänge; DERS., Musik der Siamesen; CHRYSANDER, Ueber die alt-indische Opfermusik; LAND, Ueber die Tonkunst der Javanen; BAKER, Ueber d. Musik d. nordamerikan. Wilden. Vergl. auch die Litt. zu V, 98 u. X, 12.

124. Dies ist der Grund, dass in der Musik zuerst Rhythmus und Melodie sich entwickeln mussten, und allenthalben die eigentliche Basis des Tonlebens bilden; während die Harmonie, obwohl in ihren Anfängen sicherlich erheblich weiter zurückreichend, als in der Regel angenommen zu werden pflegt, viel später zu grösserer Geltung gelangt, und Jahrtausende gebraucht hat, um zu dem Umfange sich zu entwickeln, in welchem sie bei heutigen Tonwerken angewendet wird. Auch heute noch bedeutet sie für das nicht-musikalische Ohr wenig mehr als Verstärkung und Klangfärbung der Melodie. Die Harmonie im Sinne der Contrapunktik, welche aus der selbständigen Bewegung mehrerer Stimmen und ihrer melodischen Führung entsteht, ist in ihren Anfängen überwiegend ein Product der Gelehrsamkeit und musikalischen Speculation, nicht

des natürlich-naiven Tongeschmacks, und hat erst durch die grossen Meister der letzten drei Jahrhunderte diejenige Ausbildung empfangen, welche sie zu höheren ästhetischen und emotionalen Wirkungen befähigt. Ihre Auffassung setzt aber durchaus ein geschultes, musikalisch erzogenes Ohr voraus.

Für die relative Gleichaltrigkeit von Melodie und Harmonie, deren Miteinandervorkommen ältere Musikgelehrte selbst der griechischen Musik aberkennen wollten (sicherlich mit Unrecht), ist neuerdings namentlich WALLASCHKE eingetreten (Primit. Music, Chap. IV). Ob die dort gemachten Angaben alle der Kritik Stand halten, bleibt abzuwarten. Vergl. die Ausführungen von GÉVAERT, *Histoire de la Musique*, u. SOKOLOWSKI in Ambros' *Gesch. d. Musik* I. Bd.

6. Abschnitt.

Gesichtsempfindungen.

a) Der Sehapparat und die Raumempfindung.

Historische Uebersichten über das Problem und die zugehörige, sehr ausgedehnte Litteratur bei VOLKMANN, *Psychologie* II. Bd. 5. Cap.; JAMES II, 282. Speciell über die optische und physiologische Seite der Frage reiches Material in den Werken von HELMHOLTZ, AUBERT u. KRIES über physiologische Optik, womit die überaus reichhaltige Darstellung der Physiologie des Sehens in Hermann's *Handb. d. Physiol.* III. Bd. 1. Thl. von FICK, KÜHNE u. HERING zu vergleichen ist. Populärer HELMHOLTZ's Aufsätze z. Theorie des Sehens im I. Bd. d. „*Vorträge u. Reden*“, u. LE CONTE, *Die Lehre vom Sehen*. S. neuerdings PARINAUD, *La Vision*. Die vollständigste ältere, aber keineswegs veraltete Gesamtdarstellung des Gegenstandes bietet CORNELIUS, *Die Theorie des Sehens und räumlichen Vorstellens*. Zum Psychologischen s. STUMPF, *Ueber den psychol. Ursprung d. Raumvorstellung*; JAMES a. a. O. II, S. 31 ff. u. 211 ff.: *Visual Space*; SANFORD, *Visual Perception of Space*; DUNAN, *Théorie Psychologique de l'Espace*. Werthvolle Beobachtungen über die Entwicklung des Sehens beim Kinde bei PREYER, *Die Seele d. Kindes* I. Cap. Referate über neueste Arbeiten zur psycho-physiologischen Optik von DELABARRE u. FRANKLIN im *Psychological Review*. Vergl. die Litteratur zu V, 159.

125. Wie das Ohr so ist auch das Auge wesentlich Fernsinn. Es bedarf zur Anregung seiner Thätigkeit keiner Berührung des betreffenden Organs mit äusseren Objecten; wenigstens keiner unmittelbaren, sondern nur einer mittelbaren, durch

jenes Medium, welches wir Lichtäther nennen. Dem Gesichtsinne erschliesst sich die ganze Weite der Welt, von dem unmittelbar Nächsten, einem Theile unseres eigenen Leibes in äusserer Erscheinung angefangen, bis in die Tiefen des Welt-
raumes, aus welchen ferne Sterne das Licht in unser Auge senden. In dieser Weite befindet sich die ungeheure Mannigfaltigkeit der farbig-sichtbaren Objecte, ein Getümmel bewegter und ruhender Gestalten, das Panorama einer Aussenwelt, über deren Gestaltenfülle allenthalben Licht und Farbe ausgegossen sind, eingeordnet in den Raum — ein dreiaxiges Coordinatensystem, das durch unsern Kopf gezogen ist und in jedem Moment das Gesehene durch seine augenblicklichen drei Coordinaten bestimmt.

126. Diese Totalität der Gesichtswahrnehmung, wie sie im Sehen des erwachsenen Menschen sich darstellt, übernimmt die Function des eigentlich führenden und leitenden Sinnes, auf dessen Data alle übrigen Sinneseindrücke bezogen werden. In ihr aber ist Empfindung im engeren Sinne, als primäre Function, als unmittelbare Erregung des Bewusstseins durch äussere Reize, auf das Engste und Vielfältigste mit psychischen Gebilden höherer Ordnung, mit Association und Reproduction, mit Urtheilen und Schlüssen verwachsen. Weil unser Auge in höherem Grade als irgend ein anderes Organ Erkenntnisssinn ist, die Aussenwelt allenthalben mit der sichtbaren Welt synonym, so mischen sich auch bei ihm, in höherem Grade als bei irgend einem anderen Sinne, intellectuelle Functionen und Data in die rein sinnlichen Daten ein; und es erfordert daher eine besondere Genauigkeit der Analyse, um aus der Totalität der Gesichtswahrnehmung, wie sie dem entwickelten Bewusstsein gegeben ist, die reinen Empfindungselemente auszusondern, und den Antheil der verschiedenen bewussten Functionen klar zu machen.

127. Geht man zunächst aus von dem gegebenen Thatbestande der Empfindungen des Gesichtssinnes, so enthalten dieselben drei Elemente in sich. Wir vermögen nicht nur Intensitätsunterschiede des Lichts wahrzunehmen (heller und dunkler), sondern auch Qualitätsunterschiede (Farben) und endlich alle diese Intensitäts- und Qualitätsdifferenzen in den

mannigfaltigsten und feinsten Abstufungen ihrer Extensität, d. h. ihrer räumlichen Anordnung, eingeordnet in das sogen. Gesichtsfeld, als Formen. Entwicklungsgeschichtlich beginnt der Gesichtssinn mit jenen rudimentären Augen, deren einzig mögliche Wahrnehmung die von Helligkeitsunterschieden ist. In dem Sehen des entwickelten Auges aber, wie es einige Insektenarten und die Säugethiere besitzen, sind Licht, Farbe und Form oder Raum zur Einheit verschmolzen. Wir können nicht mittels des Auges Form oder Ausdehnung wahrnehmen ohne Lichtreiz; wir können keine Form, keinen Raum als solchen wahrnehmen ohne Farbe, und keine Farbe, die nicht zugleich irgendwie geformt oder in einen Raum eingegliedert wäre. Aber obwohl in jedem einzelnen Sehacte verschmolzen, lassen sich diese drei Momente doch unabhängig von einander mannigfach variiren. Die Grösse und Gestalt der Körper, ihre Lage im Raum, lässt sich verändern, auch wenn die Farbe ungeändert bleibt und die Gesetze, von denen die Auffassung dieser Veränderungen abhängig ist, die Gesetze der Optik und Perspective, haben es nur mit dem Moment der Extensität unserer Gesichtsempfindungen, dem Neben- und Hintereinander, mit Blickpunkten und Blicklinien zu thun. Dasselbe gilt auch von dem Zusammenwirken von Licht und Farbe. Die wirkliche Empfindung kennt Licht ohne Farbe sowenig wie Farbe ohne Licht. Aber auch hier ist der Unterschied nicht willkürlich, wie sich aus der selbständigen Variabilität beider Glieder ergibt, wenn auch der Zusammenhang zwischen ihnen weit enger ist als zwischen ihnen und den Raumempfindungen. Insbesondere sind es auch hier pathologische Erscheinungen, wie die Kurz- und Weitsichtigkeit, und die Farbenblindheit, welche die relative Unabhängigkeit der verschiedenen Elemente der Gesichtsempfindung deutlich erkennbar machen. Die erstgenannten Erscheinungen verändern die Form der Empfindungen, welche von Gegenständen einer bestimmten Distanz herkommen, lassen aber die Empfindung für Licht und Farbe normal. Die Farbenblindheit verändert die Empfindung der farbigen Qualitäten, ja hebt sie manchmal ganz auf, lässt aber die Empfindung für Form- und Helligkeitsunterschiede unberührt (V, 167, 180, 193), wenn sie nicht, was in manchen Fällen

vorkommt, auch mit Störungen des rein optischen Apparates verknüpft ist.

128. Die Bestimmung des Antheils, welchen diese verschiedenen Momente an den Gesichtsempfindungen des entwickelten und normalen Auges haben, sowie eine genauere Analyse dieser Empfindungen selbst, setzt eine gewisse Kenntniss des Sinnesorgans voraus, welches durch seinen unvergleichlich kunstvollen, teleologisch vollendeten Bau und durch das relativ hohe Maass von Spontaneität, das ihm eigen ist, als das feinste, empfindlichste und zugleich accommodationsfähigste von allen Sinneswerkzeugen erscheint.

129. Das Auge, das Organ der Gesichtsempfindungen, ist ein durch mehrere Muskelpaare um seine Axe beweglicher, innerhalb gewisser Grenzen contractiler, optischer Apparat von hoher Vollkommenheit, welcher durch mehrere hinter einander gelegene durchsichtige Medien (Hornhaut, wässrige Feuchtigkeit, Linse) Lichtreize auf eine lichtempfindliche Fläche, die Netzhaut, gelangen lässt. In diese mündet der nach dem Centrum führende Sehnerv mit einer ungemein grossen Zahl von selbständig leitenden Nervenfasern aus, welche sich auf dieser Membran netzförmig verbreiten. Mit Hülfe der lichtbrechenden Apparate des Organs wird auf der Netzhautfläche, welche in schematisirender Auffassung und mit den V, 131 beschriebenen Einschränkungen als ein auffangender Schirm im Hintergrunde einer Camera obscura zu denken ist, ein optisches Bild von den zu sehenden Gegenständen entworfen. Dieses sogen. Netzhautbild kann unter Umständen auch objectiv sichtbar werden, d. h. durch einen fremden Beobachter von aussen wahrgenommen werden. Ohne jenen optischen Apparat würden wir nur eine allgemeine Empfindung von Licht, Halbschatten und Dunkel haben; erst durch ihn werden die Bilder erzeugt, wie durch eine Linse auf einer weissen Wand, welche ohne die Linse nur mehr oder weniger erleuchtet ist. Das deutliche Sehen der Gegenstände ist direct abhängig von der Deutlichkeit der Netzhautbilder. Ist kein Bild vorhanden, so ist überhaupt kein Gegenstand sichtbar. Das Netzhautbild ist den wirklichen Gegenständen geometrisch ähnlich, wie sich durch Beobachtungen am todten Auge und

auch am lebenden Auge mit Hülfe des Augenspiegels leicht zeigen lässt. Und wiederum ist der von uns wahrgenommene Gegenstand stets ähnlich dem Bilde auf der Netzhaut. Es kann auch keinem Zweifel unterliegen, dass von der Genauigkeit dieses optischen Bildes der Aussenwelt auf der Netzhaut die Genauigkeit unserer bewussten Gesichtswahrnehmung abhängig ist. Eine Menge von sogen. Unregelmässigkeiten unseres Sehens ist nur aus der Beschaffenheit der Netzhaut und des auf ihr entstehenden optischen Bildes zu erklären. Manche Unregelmässigkeiten der Netzhaut sind gattungsmässig begründet; andere dagegen sind nur functionell, und beruhen auf dem Umstande, dass die Accommodationsbewegungen der Linse (V, 130) in manchen Fällen zugleich die Spannung der Netzhaut verändern. Von individuellen pathologischen Veränderungen wird hier natürlich abgesehen.

130. Die optische Voraussetzung für das Zustandekommen deutlicher Bilder auf der Netzhaut ist die Vollkommenheit der Linse als lichtbrechenden Apparates. Dieser Apparat des Auges aber ist selbstthätig, indem er durch einfache Reflexwirkungen sich den in jedem Augenblick veränderten Bedingungen seiner Thätigkeit anpasst. Diese Bedingungen bestehen theils in der Veränderlichkeit der Lichtmenge, theils in der wechselnden Entfernung der wahrzunehmenden Gegenstände vom Auge. Die Beweglichkeit der Pupille, welche bei starkem Lichtreiz sich reflectorisch contrahirt, um abzublenzen, und bei schwachem Lichtreiz sich reflectorisch ausdehnt, um möglichst viel Licht einzulassen, leistet die Accommodation für verschiedene Lichtgrade. Wird der Lichtreiz übermässig stark, oder bedroht ein fremder Reiz das Auge, so kann es durch die beweglichen Lider vollkommen abgeschlossen werden. Die Veränderlichkeit der Linse, welche vermöge ihrer Verbindung mit dem sogen. Ciliarmuskel reflectorisch ihre Wölbung entweder verstärkt oder abschwächt, um ein möglichst deutliches Bild der Objecte auf die Netzhaut fallen zu lassen, leistet die Accommodation für diejenigen Abstufungen der Distanz, welche zwischen 12 Centimeter und 6 Meter liegen. Darüber hinaus finden keine merklichen Veränderungen der Accommodation mehr statt.

131. Die Netzhaut ist eine dünne membranöse Ausbreitung des Sehnerven, aus verschiedenen Schichten bestehend. Die innerste wird ausschliesslich von feinen verschlungenen Fasern des Sehnerven, die folgende von Ganglienzellen und die äusserste von cylindrischen Stäbchen und conischen Zapfen gebildet. Diese Schichten sind nicht gleichmässig über alle Stellen der Netzhaut vertheilt. An der Eintrittsstelle des Sehnerven ist nur die Faserschicht vorhanden; die in der Axe des Auges gelegene Centralgrube weist nur die Zapfenschicht auf. Je näher an dieser Stelle, umso zahlreicher und kleiner werden die Zäpfchen, und in der Centralgrube selbst treffen wahrscheinlich nicht weniger als eine halbe Million auf einen Quadratmillimeter. Die physiologische Bedeutung dieser That-sachen ist in neuerer Zeit mehr und mehr deutlich geworden. Die Stelle, an welcher die Stäbchen- und Zapfenschicht wegen des eintretenden Sehnerven fehlt, ist für optische Reize überhaupt unempfindlich, d. h. blind; die Centralgrube (auch der gelbe Fleck genannt) besteht nur aus Zäpfchen und ist die Stelle des deutlichsten Sehens. Man hat wahrscheinlich zu machen versucht, dass Stäbchen und Zäpfchen differente Functionen, wenn nicht in qualitativer, so jedenfalls in quantitativer Hinsicht besitzen. Es ist Thatsache, dass die peripher gelegenen Theile der Netzhaut eine verminderte Empfindlichkeit für Farben, eine erhöhte Empfindlichkeit für Helligkeits-differenzen aufweisen; ebenso dass bei Thieren, die vorzugsweise im Dunkeln leben (Maus, Fledermaus, Katze, Eule) die Netzhaut überwiegend Stäbchen enthält, während bei Tag-sehern das Umgekehrte gilt. Die peripheren Theile der Netzhaut würden demgemäss einen Dunkelapparat darstellen, welcher äusserst lichtempfindlich ist, aber Farben nur ungenau unterscheidet; die Centralgrube einen farbentüchtigen Hellapparat, der ein relativ höchstes Maass von Sehschärfe und Farben-unterscheidung besitzt, aber bei seiner Leistung an das Vorhandensein stärkerer Beleuchtung gebunden ist. Die Stäbchen- und Zapfenschicht hat eine verhältnissmässig tiefe körperliche Entwicklung, und insofern ist der oben (V, 129) erwähnte Vergleich der Netzhaut mit einer präparirten lichtempfindlichen Platte ungenau, weil die Netzhaut nicht alle durch die Linse

kommenden Bilder immer in derselben Fläche auffängt. Daraus darf vielleicht die Vermuthung abgeleitet werden, dass der durch die Linse vermittelten Dioptrik in den Stäbchen und Zapfen eine Katoptrik gegenübersteht, und dass damit eine anatomisch-physiologische Grundlage für die von Seiten des optischen Empirismus (V, 159) als ein lediglich secundäres, ja tertiäres Phänomen betrachtete, auf (unbewusste) Schlüsse zurückgeführte Tiefen- und Reliefempfindung gegeben ist.

Insbes. in zahlreichen Arbeiten KRIES (s. d. Index); PARINAUD, *Les Fonctions de la Rétine*; HERING u. HESS, Untersuchungen an total Farbenblinden; GUILLERY, Vergleichende Untersuchungen etc. Sorgfältige kritische Prüfung der entgegengesetzten Theorien u. Beobachtungen bei MÜLLER, *Psychophysik der Gesichtsempfindungen*. Vergl. auch die Angaben zu V, 180. Die Hypothese eines katoptrischen Netzhautbildes mit wichtigen Consequenzen, sowohl für die Erklärung des Tiefensehens als für die Deutung gewisser Pseudoskopien, hat STÖHR entwickelt (Nativist. Behandlg. d. Tiefensehens; Binoculare Figurenmischung etc.). Dadurch empfängt erst die von BEAUNIS, *Éléments de Physiologie* II. Bd. ausgebildete Theorie der Projection ihre anatomisch-physiologische Begründung.

132. Von Objecten, die sich auf dem gelben Fleck der Netzhaut abbilden, sagt man, dass sie direct gesehen werden, während man alle seitlich gelegenen Theile des Netzhautbildes als indirect gesehene bezeichnet. Denjenigen direct gesehenen Punkt, dessen Bild genau in der Mitte der Centralgrube liegt, nennt man den Fixations- oder Blickpunkt. Umgekehrt ist der blinde Fleck die Stelle des undeutlichsten Sehens, wie experimentell leicht zu erweisen ist. Es ist möglich, bei Benutzung nur eines Auges eine seiner relativen Grösse im Sehfeld entsprechende Figur zum Verschwinden zu bringen. Indessen sieht man darum doch mit dem blinden Fleck keineswegs in dem Sinne nichts, wie etwa mit irgend einer Stelle der Hautoberfläche. Er gibt vielmehr die Empfindung, welche seiner Umgebung entspricht. Lässt man verschieden gefärbte Streifen sich kreuzen, verdeckt man die Kreuzungsstelle mit einem wieder anders gefärbten Scheibchen und bringt dieses im blinden Fleck zum Verschwinden, so erscheint die Kreuzungsstelle bald mit der Farbe des einen, bald mit der des anderen Streifens, je nach der Richtung der Aufmerksamkeit. Diese Thatsache allein würde schon den Um-

stand erklären, dass die Erscheinung des blinden Flecks auch von Menschen, die überhaupt nur mit einem Auge sehen, wenig beachtet wird und Viele überhaupt nie zum Bewusstsein dieses Defects kommen. Dazu kommt nun noch der Umstand, dass die Gesichtsfelder beider Augen sich ergänzen, und die leichte Beweglichkeit des Organs, vermöge welcher der Theil des optischen Bildes, der auf den blinden Fleck fällt, alsbald auf eine Stelle deutlichen Sehens übergeführt werden kann. Die Aufnahmefähigkeit des Auges für Reize ist daher im Allgemeinen der Structur der Zapfen- und Stäbchenschicht entsprechend. Die Zahl der Zapfen in der Centralgrube bestimmt die kleinste sichtbare Grösse. Wenn die Bilder zweier Punkte auf denselben Zapfen der Netzhaut fallen, so werden sie nur einen Eindruck hervorrufen, und deshalb einfach gesehen werden; liegen sie weit genug entfernt auseinander, so werden sie als zwei Punkte gesehen werden. Ebenso verhält es sich mit einem Gegenstande: ist sein Bild auf der Netzhaut gross genug, um zwei oder mehr Zapfen der Centralgrube zu erregen, so wird er als eine Grösse erkannt werden. Aus dieser natürlichen Anordnung des Apparates ergibt sich die kleinste sichtbare Grösse, welche für das beste Auge einem Gesichtswinkel von etwa einer Minute entspricht. Sodann aber macht diese Anordnung des Organs auch die Erscheinung begreiflich, dass das Tiefen- und Reliefsehen, trotz der erheblichen Ausbildung, die es durch das binoculare Sehen erlangt, doch auch für den Einäugigen keineswegs aufgehoben ist, sondern dass auch bei monocularem Sehen das katoptrische Netzhautbild Aufschluss gibt nicht nur über Gestalt und Grösse, sondern auch über Entfernung und Relief — unvollkommener freilich als für den Zweiäugigen, zahlreichen Täuschungen und einer gewissen Willkür der Deutungen ausgesetzt; aber doch soviel Material liefernd, dass auch für den Einäugigen sich das Gesichtsbild keineswegs bloss als Fläche darstellt.

BOURDON, Perception Monoculaire de la Profondeur; SCHMIDT-RIMPLER, Binoculares und körperliches Sehen etc.

133. Alle anderen Sinne stehen hinter dem Auge in Bezug auf die Genauigkeit räumlicher Wahrnehmung zurück. Dieses ist ausserordentlich fein organisirt für das Wahrnehmen

der kleinsten Differenzen im Nebeneinander der Gegenstände. Hierin besteht seine Aufgabe schon im Thierreich und sie wird in der verschiedensten Weise und immer vollkommener gelöst, je höher man aufsteigt. Auch der Haut- und Tastsinn bildet Raumempfindungen aus und unterscheidet Eindrücke von gleicher Qualität nach der Entfernung, in der die Reizquellen von einander liegen. Aber in verhältnissmässig wie engen Grenzen! Bringt man an die Haut unseres Rückens zwei Reize, die 4 Centimeter von einander abstehen, so haben wir gar keine Empfindung räumlicher Trennung, sondern einen einzigen Eindruck. Auf der Netzhaut dagegen werden Punkte, die $\frac{1}{400}$ eines Millimeters von einander entfernt, noch unmittelbar als zwei empfunden (vergl. V, 45).

134. Mag man als das Endproduct der physikalischen Optik des Auges das durch seine lichtbrechenden Medien entstehende dioptrische Bild der Aussenwelt verstehen, oder dieses dioptrische Bild selbst wieder als einen Gegenstand auffassen, der zur katoptrischen Abbildung auf der Stäbchen- und Zapfenschicht kommt — in jedem Falle ist klar, dass zwischen dem Netzhautbild und dem Gesichtsbilde eine weite Discrepanz besteht. Während unser Gesichtsbild ein Continuum ist, ist das Netzhautbild, sowohl als dioptrisches wie als katoptrisches aufgefasst, nur ein Mosaik; während dies optisch-physiologische Mosaik von mikroskopischer Kleinheit ist, ein winziges Miniaturbildchen der Aussenwelt, sehen wir die Welt, man darf ja vielleicht nicht sagen, in ihrer natürlichen Grösse, aber jedenfalls, wie der Vergleich mit jenem Miniaturbildchen ergibt, in einer ausserordentlich vergrösserten Proportion. Die Umsetzung des Netzhautbildes in ein Gesichtsbild, ist ein bewusstseins-transcendenter Act der psychophysischen Maschinerie, der so wenig verständlich gemacht werden kann, wie die Umsetzung einer mannigfaltig interferirenden Anzahl von Schallwellen in ein Tonstück, wie die Umsetzung von Nervenbewegung in Bewusstseinszustände überhaupt. Der Umstand, dass man beim Auge das Endglied des optisch-physiologischen Processes, nemlich eben das Netzhautbild, selbst als optischen Eindruck und zwar als eine verkleinerte Copie des im Sehfelde Gegebenen wahrnehmen kann, hat auf diesem Gebiete vielfach zu Miss-

deutungen geführt. Oft hat man sich den Vorgang des Sehens in psychischem Sinne allzu naiv so vorgestellt, als schaue die Seele das Netzhautbild an, wie ein aufrecht hinter der Retina stehender Beobachter. Dies ist absolut unvollziehbar. Bilder auf der Retina sind überhaupt nur für denjenigen vorhanden, der die Netzhaut eines fremden Auges sieht. Für das im Sehacte begriffene Subject dagegen bedeutet die ganze Dioptrik und Katoptrik des Auges nur qualitativ, intensiv und extensiv verschiedene Erregungen oder Reizungen des Nervus Opticus, welche durch diesen den optischen Centren des Grosshirns übermittelt und dort weiter verarbeitet werden. Dieser Leitungsvorgang hat ebenso wie der Erregungsvorgang in den Faserendigungen des Opticus, welche in die Stäbchen- und Zapfenschicht einmünden, mit optischen Vorgängen nicht das Gerिंगste gemein. Das Netzhautbild verwandelt sich durch seine photochemische Einwirkung auf die in der Netzhaut lagernden Sehsubstanzen in eine Reihe räumlich coordinirter chemischer Umlagerungsprocesse längs der erregten Nervenbahn des Opticus. Es darf als sicher gelten, dass der Sehnerv nicht eine einheitliche Masse von Nervensubstanz ist, sondern eine Art Kabel, in welchem zahlreiche isolirte Leitungsbahnen neben einander laufen; dass gesonderte Verbindungen aller einzelnen Netzhautelemente mit optischen Centralzellen bestehen, und dass innerhalb der Netzhaut selbst die neben einander liegenden und mit dem Gehirn durch sensible Leitungen direct verbundenen Elemente durch Horizontalzellen unter einander ebenso in Beziehung gesetzt sind, wie die den einzelnen Bahnen und Netzhautelementen zugeordneten Zellen der optischen Centren unter sich durch ihre Fasersysteme verknüpft sind. So gelangt man zur Anschauung eines in sich geschlossenen, zur Aufnahme einer grossen Anzahl differenter Reize im Nebeneinander wie im Nacheinander geeigneten sensiblen Apparates, dessen Leistungen als psychisches Correlat der Inhalt des sogen. Gesichtsfeldes entspricht. Aber wie aus chemischen Processen in Leitungsbahn und Centren, die einander räumlich coordinirt sind, das optische Bewusstseinsbild hervorgehen kann, welches ein vergrössertes und nach aussen projecirtes Abbild des für einen fremden Beobachter auf der Retina sichtbaren Netzhaut-

bildes darstellt, — dies ist eine Frage, die sich sowenig beantworten lässt, als die Frage, wie sich Luftschwingungen und die Stösse, welche sie auf den Nervus Acusticus ausüben, in Tonempfindungen umsetzen, als die Frage, wie es gemacht werde, dass der erregten Nervensubstanz bewusste Zustände entsprechen (vergl. IV, 18).

Vergl. die Litt. zu V, 131, u. ausserdem GREEF, Ramon y Cajal's neue Beiträge zur Histologie der Retina.

135. Das Gesichtsfeld ist in continuirlichem Zusammenhang mit einer Mannigfaltigkeit von Eindrücken erfüllt. In unserem Gesichtsfelde ist nirgends eine Lücke, nirgends eine Leere, nirgends ein todter Punkt, an welchem nichts wahrgenommen würde, sondern dasselbe ist vollständig mit Eindrücken ausgefüllt. Diese Eindrücke sind qualitativ verschieden, d. h. zeigen Unterschiede der Farbe und Helligkeit, grenzen sich durch diese Unterschiede mittels schärferer oder unbestimmter Grenzlinien gegen einander ab und sind wenigstens insoweit schon ursprünglich räumlich geordnet, dass in jedem Eindruck ein Neben-, Ueber- und — innerhalb gewisser, durch den katoptrischen Apparat der Stäbchen und Zapfen gegebener Grenzen — auch ein Hintereinander gegeben ist. Die Licht- und Farbenempfindungen entsprechen quantitativ bestimmten Reizungen der Netzhaut, durch Lichtwellen von verschiedener Schwingungsweite (Amplitude) und Schwingungszeit (Oscillationsdauer). Jede Stelle der Netzhaut, mindestens der centralen Theile derselben, ist jeder Art von Lichtwellen zugänglich. Die Raumempfindungen des Auges entsprechen den im Sehacte gleichzeitig erfolgenden Reizungen aller Theile der Netzhaut durch nebeneinander liegende Farbenreize, welche eben durch dieses Nebeneinander von qualitativ Verschiedenem ein Bild, d. h. Gestalten und Richtungen, darstellen. Die einzelnen hellen und farbigen, und selbstverständlich räumlich geordneten Punkte, aus denen die von der Dioptrik des Auges gelieferten Bilder bestehen, entsprechen bestimmten Netzhaut-elementen, bestimmten Gliedern der Stäbchen- und Zapfenschicht. Sie werden vermöge der in diesen Elementen angebrachten katoptrischen Vorrichtungen bestimmter in Bezug auf Tiefenwerthe gegliedert und dadurch wohl auch der erste An-

stoss zu jener die Gesichtsempfindungen vor allen anderen sinnlichen Eindrücken auszeichnenden Eigentümlichkeit gegeben, dass die Reize nicht nur in ein subjectives Erlebniss verwandelt und im Organ localisirt werden, sondern dass dies subjective Erlebniss zugleich nach aussen projecirt und externalisirt wird (V, 156; IX, 50).

136. Diese Eigentümlichkeit unserer Gesichtswahrnehmung, von Hause aus räumlich geordnet zu sein, wenn auch nur in elementarster Weise, liegt aller späteren Entwicklung derselben derart zu Grunde, dass wir sie selbst nicht wieder als ein Product der Erfahrung, also aus noch einfacheren psychophysischen Vorgängen erworben ansehen können, sondern sie als eine ursprüngliche Sinnesfunction behaupten müssen. Schlägt das neugeborene Kind zum erstenmal die Augen auf, so muss seine Netzhaut, soweit sie von Lichtstrahlen gereizt wird, in allen Theilen Lichtempfindung erregen und diese Lichtempfindung kann nicht anders, als räumlich geordnet und in bestimmter Richtung nach aussen projecirt auftreten, mögen wir uns beides auch für's Erste noch so unbestimmt vorstellen. Diese Einkleidung in räumlicher Form aber heisst nichts anderes, als dass wir die verschiedenen Arten der Lichtempfindung, die Abstufungen der Farben und die daraus sich ergebenden Linien, neben, über und hinter einander gleichzeitig wahrnehmen und dass diese Wahrnehmung dem Nebeneinander der einzelnen empfindenden Netzhautelemente entspreche, welche gleichzeitig gereizt werden, und ihre Erregungen gleichzeitig dem Centralorgan übermitteln.

137. Würden die Elemente der Raumanschauung, d. h. das Neben-, Ueber- und Hintereinander verschiedener Eindrücke, nicht in und mit den ursprünglichsten Functionen des Auges gegeben sein, so würde keine spätere Entwicklung dieselben zu erzeugen vermögen. Alle spätere Entwicklung und Erziehung dieser Functionen kann nur zu grösserer Deutlichkeit bringen, was in dem optischen Material von Hause aus angelegt ist, und es mit anderen Elementen in Beziehung setzen. Würde man, wie es vielfach geschehen ist, namentlich die Tiefenwerthe als ausschliesslich secundäre Elemente betrachten, die zu dem peripherisch erregten Material der Em-

pfung nur durch cerebrale Activität hinzutreten, so müsste die unleugbar vorhandene Reliefempfindung als eine inhaltlich neue Hallucination a priori, d. h. als ein Factum sui generis in der ganzen Psychologie aufgefasst werden, da alle anderen Hallucinationen, von denen wir durch Erfahrung wissen, durch vorhergegangene Sinnesthätigkeit bedingt sind (Stöhr). Auch die Inversion des im Verhältniss zur Aussenwelt verkehrten Netzhautbildes ist etwas Ursprüngliches, nicht etwas Gelerntes, wie man am besten aus der Thatsache erkennt, dass operirte Blindgeborene niemals die Welt zuerst verkehrt sehen, und sie dann erst später, durch habituell gewordene Urtheile in Bezug auf oben und unten, welche auf Empfindungen der Kinästhesie (V, 26) beruhen, in die richtige Lage bringen. Das Nemliche geht aus der Beobachtung hervor, dass Schatten von Gegenständen, welche auf die Netzhaut fallen, da sie nicht umgekehrt sind, bei der Projection nach aussen umgekehrt, und deshalb in dieser Lage im Raume gesehen werden. Das Nemliche haben die Versuche Strattons mit complicirten Linsensystemen erwiesen, welche auf der Netzhaut ein aufrechtes Weltbild erzeugen. Ein solches Netzhautbild wird zwangsweise in ein verkehrtes Gesichtsbild verwandelt, und die ganze Raumanschauung geräth in Verwirrung, bis das Bewusstsein durch die Vorstellung, der Kopf sitze verkehrt auf dem Rumpfe, den Ausgleich zwischen seinen optischen und taktilen, sowie kinästhetischen Eindrücken herstellt. Die Möglichkeit einer solchen Umwerthung der optischen Daten durch das Bewusstsein berechtigt keineswegs zu dem Schlusse, dass es im ursprünglichen Gesichtsfelde überhaupt kein Oben und Unten gebe, sondern dass diese Richtungsbestimmungen in das ganz neutrale Gesichtsfeld erst durch die Association mit Tast- und Gleichgewichtsempfindungen hineingetragen werde. Denn diese Umwerthung gestattet zwar bei einiger Uebung die Orientirung in dem verkehrt gesehenen Gesichtsfelde, bewirkt aber keine Umkehrung des optischen Eindrucks.

VIGNOLI, Peregrinazioni Psicologiche S. 214 ff.; GOBLOT, La Vision Droite. Die Arbeiten von STRATTON s. im Index. Vergl. Zeitschr. für Psychol. 18. Bd. Die benutzte Aeusserung STÖHR's in d. Schrift: Binoculare Figurenmischung etc. S. 98. Die genaueste Beschreibung seiner

katoptrischen Hypothese in der Schrift: Erklärung der Zöllner'schen Pseudoskopie S. 36 ff.

138. An der weiteren Erziehung und Bildung des Auges und der bestimmteren Ausgestaltung der Raumwahrnehmung sind ausser dem optischen Bilde der Aussenwelt, welches vom Lichte im Auge erzeugt wird, die Bewegungen des Auges wesentlich mitbetheiligt. Zwar sind wir zweifellos im Stande auch bei vollkommener Ruhe des Auges eine räumliche Gliederung unseres Gesichtsbildes wahrzunehmen, wie sich experimentell zeigen lässt, wenn man die Dinge mittels des elektrischen Funkens oder des Tachistoscops betrachtet, — ein Instrument, welches bei Untersuchung des momentanen Sehens den Gebrauch des elektrischen Funkens ersetzt. Beides gewährt die Möglichkeit ein Gesichtsbild zu erhalten, von so kurzer Dauer, dass jede Augenbewegung vollkommen ausgeschlossen ist. Mag so aber auch ein räumliches Element unserer optischen Eindrücke vor allen Bewegungen vorhanden sein: die Anpassung des optischen Apparates im Auge an die verschiedenen Distanzen, in welchen Gegenstände gesehen werden müssen, die Genauigkeit und Schärfe in der Auffassung räumlicher Verhältnisse, die Möglichkeit einer fortwährenden, bis ins Kleinste gehenden Vergleichung von Formen, Gestalten, Grössen, also eben die feinere Durchbildung des optischen Raumsinnes ist zweifellos von den Bewegungen des Auges abhängig.

Vergl. WUNDT, Zur Kritik tachistoskopischer Versuche. Dasselbst die ältere Litteratur.

139. Und von hier aus ist nun die vorhin gegebene Vorstellung von der ursprünglichen und nothwendigen Raumordnung der optischen Eindrücke zu ergänzen. Diese würde, rein als optische Thatsache, nur ein Nebeneinander und Nacheinander verschiedener Qualitäten und Intensitäten ergeben, welches projecirt, aus dem Subject hinaus verlegt wird. Damit ständen die Data des Auges noch immer den Datis des Ohres sehr nahe. Denn auch dem Ohre ist ein Nebeneinander und Nacheinander verschiedener Qualitäten gegeben, und auch diese werden externalisirt. Man hat zuweilen gefragt, weshalb denn die Tonreihe nicht die Wahrnehmung oder Vorstellung eines Raumes erwecke, wie die optischen Reihen des Auges, und

hat sich auch für diese Verschiedenheit auf eine Art von prästabiler Harmonie oder spezifischer Energie berufen. Allein dies heisst gerade hier die naheliegendsten Erklärungsgründe übersehen. Der Grund, weshalb sich aus dem Nebeneinander verschiedener optischer Qualitäten die Wahrnehmung des Raumes, als ruhende Totalität des Gleichzeitigen, Nebeneinander-Gegebenen ausbildet, während für das Ohr schliesslich die Form des Nacheinander dominierend wird, liegt einfach in der Beschaffenheit der äusseren, dem Auge zugehenden Reize, im Gegensatz zum Ohre. Denn jedes beliebige Nebeneinander von Eindrücken, welches wir mit dem Auge wahrgenommen haben, kann, sobald wir den Blick wieder auf dasselbe richten, in derselben Anordnung wieder aufgefunden und in continuirlichem Zusammenhang, aber in beliebiger Ordnung und von beliebigen Punkten aus, mit allen übrigen Raumbildern verbunden werden, welche von einem gegebenen Standpunkte aus unserem Blicke zugänglich sind. Die Veränderungen im gegebenen Blickfelde, welche durch Bewegung der äusseren Dinge bewirkt werden, sind im Verhältniss zu der Stabilität des Ganzen so verschwindend, dass sie bald als Ausnahmefälle erkannt werden müssen. Nichts derartiges ist beim Ohre möglich. Es liegt durchaus nicht in unserer Macht, eine Reihe von Schalleindrücken von irgend einem Punkte aus nach vorwärts oder rückwärts wieder wahrzunehmen, durch unser Wollen, durch blosser Thätigkeit des Organs; und keine solche Reihe kann daher, auch wenn sie eine Mannigfaltigkeit von Elementen neben einander enthält (Klangmischungen, Accorde), jemals in ruhender Ausdehnung aufgefasst werden. Dies bestätigt nur den oben (IV, 12 u. 17) allgemein ausgesprochenen und jedem reinen Subjectivismus entgegengestellten Satz, dass weder Inhalt noch Form unserer Wahrnehmungen rein aus dem Organismus oder dem Bewusstsein stammen, sondern beide von der Wechselwirkung mit der Beschaffenheit der Reize herkommen (vergl. V, 80).

140. Daraus ergibt sich aber auch die hoffnungslose Paradoxie der Versuche des optischen Empirismus (V, 144, 159), das Nebeneinander der Gesichtseindrücke als ein abgeleitetes Product aus dem Nacheinander von Augenbewegungen zu er-

klären, welche Mill bis zu dem Satze führte, die Idee des Raumes sei im Grunde identisch mit der Idee der Zeit, und Mach zu der Behauptung, der Wille, Blickbewegungen auszuführen oder die Innervation, sei die Raumempfindung selbst. Das Nebeneinander ist kein abstracter Begriff, welchen man dadurch bildet, dass man bei gewissen Wahrnehmungen des Auges in beliebiger Richtung hin- und hergehen kann — es ist eine directe sinnliche Anschauung; eine Thatsache, schon für das ruhende Auge. Denn es ist ja nur eine Annahme der optischen Construction, dass dieses bloss einen Punkt zu fixiren im Stande sei — thatsächlich enthält dieser Blickpunkt stets eine Fläche, ein Nebeneinander. Von der optischen Wahrnehmung des Raumes ist die Wahrnehmung einer Vielheit gleichartiger, simultan existirender Theile untrennbar; und darum ist jede Raumwahrnehmung, welche überwiegend aus Bewegungsempfindungen hervorgeht, wie die der tastenden Hand, von der optischen so wesentlich verschieden.

Vieles Treffliche, was in kritischem Sinne über Theorien des Sehens gesagt werden kann, welche das räumliche Element aus nicht-optischen Empfindungen ableiten wollen, findet sich schon bei BÖHMER, Die physiolog. Theorie der Sinneswahrnehmung vom Standpunkte der Psychophysik S. 340—353. Neuerdings hat insbesondere WAHLE, Das Ganze der Philos. S. 209 ff., jeden Versuch, die Extensität als ein nicht ursprünglich Gegebenes, sondern als eine Function anderer psychischer Vorgänge aufzuweisen, schärfstens kritisirt. Zu wesentlich gleichen Ergebnissen sind auf experimentellem Wege, aber von ganz verschiedenen Ausgangspunkten her, auch HILLEBRAND (Optische Tiefenlocalisation IX. Abschnitt) u. STÖHR (Binoculare Figurenmischung, Abschn. XXII) gelangt.

141. Die Bewegungen des Auges sind zunächst unwillkürlich, ungeordnet und zwecklos. Bei den Blindgeborenen fallen die unsteten, krampfhaft zuckenden Bewegungen auf; und bei Kindern in den ersten Wochen beobachtet man, dass ein Auge gehoben, das andere gesenkt wird, dass beide Augen entgegengesetzt der Kopfbewegung gewendet werden, dass dem gesenkten Auge das Lid nicht folgt, ja selbst das Umgekehrte, gesenktes Lid bei gehobenem Auge. Angesichts dieser Beobachtungen lässt sich wohl die Ansicht, dass die Coordination der Augenbewegungen zwangsweise durch einen ererbten anatomischen Mechanismus herbeigeführt werde, kaum aufrecht

halten. Die Rolle, welche bei dieser wichtigen Voraussetzung genauen Sehens die Einübung spielt, ist sicher beträchtlich, wenn auch zugegeben werden kann, dass in Folge vererbter Gewohnheiten des Sehens die zweckmässigsten Bewegungen des Auges auch die am leichtesten zu erlernenden sein werden. Die Veranlassung zu grösserer Regelmässigkeit und besserer Coordination der Bewegungen des Auges liegt in der inneren Einrichtung des Organs und ihrem Zusammenwirken mit den äusseren Reizen. Die Netzhaut steht durch ihre Nervenverbindungen in Reflexbeziehung zu den Muskeln, welche das Auge, und zwar sowohl den Bulbus (Augapfel), als den optischen Apparat bewegen. Eine Stelle der Netzhaut ist bevorzugt durch die besondere Deutlichkeit der Empfindungen (V, 132). Daher ist die Regel, von welcher die Bewegungen des Auges geleitet werden, die, dass jeder Eindruck, welcher durch seine Stärke oder Neuheit oder aus irgend welchem anderen Grunde Interesse erregt, mit der Stelle des deutlichsten Sehens gesucht wird. Die Bewegung, welche dazu nöthig ist, nennen wir Fixation. Mit ihr geht parallel die Bewegung der Accommodation, d. h. die Verstärkung oder Abschwächung der Linsenwölbung innerhalb gewisser Grenzen vermittels des Ciliarmuskels, durch welche, je nach der Distanz der zu sehenden Objecte, ein möglichst klares dioptrisches Bild derselben erzeugt wird (V, 130). Auch dies muss, unter derselben allgemeinen Voraussetzung wie die Fixation, erlernt werden. Das Streben, eine Gesichterscheinung im Raum deutlich zu erkennen, wirkt also bestimmend auf die Bewegungen der Augen, nicht umgekehrt, so dass etwa diese Bewegung erst die Ursache wäre, um überhaupt optische Erscheinungen im Raum, d. h. in ausgedehnter Form zu haben. Gegebene Linien zu verfolgen, Flächen zu durchmessen, auf Punkte sich zu richten: das ist der Zweck der Augenbewegungen, und durch diese Thätigkeit wirken sie raumbildend, indem sie das optische Gesichtsbild des ruhenden Auges feiner ausgestalten und die zartesten und genauesten Beziehungen zwischen verschiedenen Gesichtsbildern herstellen. Wie ungemein fein die Bewegungen des Auges sind, ergibt sich aus den Beobachtungen E. H. Weber's über die durchschnittliche Fähigkeit desselben, feine Linien aus-

einander zu halten. Um das durch Beobachtung gefundene Resultat zu ermöglichen, müssen die beiden Augen so um ihren Mittelpunkt drehbar sein, dass successiv der empfindlichste Theil der Retina um $\frac{1}{520}$ Par. Linie fortrückt.

Vergl. SIMON, Zur Lehre von der Entstehung der coordinirten Augenbewegungen, woselbst die ältere Litteratur.

142. Der allgemeine Begriff des Gesichtsfeldes (V, 134) wird zweckmässig in die zwei Unterbegriffe Sehfeld und Blickfeld zerlegt, von denen der erste das Gesichtsfeld des ruhenden, der zweite das des bewegten Auges bezeichnet. Innerhalb der Grenzen des Gesichtsfeldes kann nun der Blick von jedem Punkte aus beliebig auf andere übergeführt, d. h. jede beliebige Stelle in beliebiger Reihenfolge fixirt werden. Durch dieses Fortgleiten des Blickes auf die verschiedenen Theile des Gesichtsfeldes entsteht die Wahrnehmung eines Verhältnisses der in demselben gegebenen Punkte zu einander, d. h. einer gewissen Richtung, und je nach der Menge der zwischen dem alten und dem neuen Blickpunkt eingeschobenen Eindrücke die Wahrnehmung des Abstandes. Und da die im einzelnen Sehfelde gegebenen Punkte über oder unter oder seitlich von einander gesehen werden können, so entsteht zugleich auch die Wahrnehmung der Lage. Es ist selbstverständlich, dass diese Wahrnehmung bestimmterer räumlicher Verhältnisse oder Raumformen nicht nur abhängig ist von der Entwicklung der Fähigkeit durch willkürliche Augen- und Körperbewegungen, denselben Punkt auf verschiedenen Wegen im Gesichtsfelde aufzusuchen und dadurch mit einer Vielzahl anderer Punkte in Verbindung zu bringen, sondern dass sie ebenso abhängig ist von dem Vorhandensein bestimmter farbiger Begrenzungen in unserem Gesichtsfelde. Denn die bestimmten Umrisse einer Figur können nur erkannt werden, wenn dieselben einen farbigen Eindruck bieten, welcher in irgend einem Gegensatze zu dem Farbenreize der angrenzenden Fläche oder des Hintergrundes steht. Die abstehende Farbe des Umrisses hält den auf der Fläche fortgleitenden Blick auf, und nöthigt ihn, längs des Umrisses der Figur hinzugehen, wodurch dieser selbst erkannt wird. Aber auch unter solchen Bedingungen hat die Wahrnehmung von Form und

Richtung ihre Grenze, jenseits deren sie unmöglich wird, gerade so wie Raumgrößen, deren Distanzen kleiner werden als der Abstand zweier benachbarten Zapfen auf der Netzhaut, verschwinden. Und so hat man in neuester Zeit auch den Formensinn des Auges experimentell untersucht und genau festzustellen unternommen, in welchem Maasse eine bestimmte Form, z. B. ein Winkel oder eine Curve, ausgebildet sein müsse, um als solche erkennbar zu werden.

GUILLERY, Untersuchungen über den Formensinn.

143. Fixation und Augenbewegung sind zugleich die Mittel, durch welche wir in dem gegebenen Gesichtsfelde Bewegung und Ruhe der Körper auseinander halten. In jedem Augenblicke unseres Sehens machen wir nemlich den Blick- oder Fixationspunkt zum Mittelpunkt unserer Gesichtswahrnehmung; es gruppirt sich um ihn und nach ihm die Lage aller anderen Punkte. Unter normalen Verhältnissen ist stets die Stelle des deutlichsten Sehens Ausgangspunkt unserer Orientirung. So oft wir den Blickpunkt wechseln, ändert der fixirte Gegenstand sein räumliches Verhältniss im Sehfeld; er macht eine Bewegung. Allein wir haben in diesem Falle zugleich die Bewegungsempfindung unseres Auges (oft auch verknüpft mit Bewegungsempfindungen in den Halsmuskeln, welche den Kopf tragen); oder wir sind uns wenigstens des Strebens bewusst, einen anderen Gegenstand zu fixiren. Wenn nun die Fixationsbewegung in tausend- und tausendfältiger Wiederholung uns zeigt, dass der Gegenstand jedesmal das ursprüngliche Raumverhältniss einhält und zu den nemlichen ihn umgebenden Objecten in gleicher Lage bleibt, so liegt darin ein völlig ausreichendes Motiv, um einen solchen Gegenstand trotz aller Verschiebungen des Blickpunktes als in Ruhe befindlich aufzufassen und von dem bewegten Gegenstande zu unterscheiden, welchen wir zwar ebenfalls fixiren können, der jedoch seine Lage zu den umgebenden Objecten beständig ändert und den wir nicht fixiren können, wie wir wollen, sondern fixiren müssen, wie er will.

144. Man hat nun sehr häufig den Einfluss der Augenbewegungen auf die Wahrnehmung und Vergleichung räum-

licher Grössen, oder linearer Abstände, in der Weise aufgefasst, als ob die entsprechenden Bewegungsempfindungen, die Wahrnehmung einer grösseren oder kleineren Anstrengung der Augenmuskulatur, den Inhalt des auf diese Weise entstehenden genaueren Raumbewusstseins bildeten. Diese Auffassung beruht auf einem völligen Missverständnisse und auf einer Verwechslung der Raumauffassung durch's Auge mit der durch die bewegte tastende Hand. Diese ist ganz und gar auf die Muskelempfindungen angewiesen und muss sich ihre Raumwahrnehmung aus den Bewegungsempfindungen construiren, welche sich aus den Veränderungen der Handstellung und der Armlage ergeben. Immer jedoch bleibt das auf solche Weise gewonnene Raumbild dunkel, wie die Thatsache zeigt, dass Blindgeborene selbst ziemlich einfache räumliche Verhältnisse bei weitem nicht mit der Schnelligkeit auffassen, mit welcher in der Wahrnehmung des Sehenden auch die verwickeltste Figur ein treues Bild gibt (IX, 24). Der ungeheure Vorthail des Gesichtssinnes vor dem ebenfalls raumbildenden Bewegungsinne liegt eben darin, dass ersterer nicht bloss auf die Deutung von Muskelempfindungen angewiesen ist, sondern ein optisches Bild der räumlich-ausgedehnten Welt empfängt. Dies optische Bild, nicht die Muskelempfindung des bewegten Auges, ist beim Sehen das Wesentliche. Unser Bewusstsein vergleicht beim Sehen zunächst nicht Muskelempfindungen, sondern Gesichtsbilder. Die Muskelbewegungen des Auges sind für das Zustandekommen genauerer Anschauungen, für die Vergleichung und Sonderung des im Gesichtsfelde Gegebenen wesentlich; mit Recht hat man das Sehen ein (optisches) Betasten der Dinge in der Ferne genannt, indem sich das Auge wie die Hand gewissermaassen an den Gegenständen herumbewegt und sie nach ihren verschiedenen Dimensionen ausmisst. Die begleitenden Muskelempfindungen aber sind nur Nebenerscheinungen, welche den meisten Menschen gar nicht deutlich zum Bewusstsein kommen und keinesfalls mit der räumlichen Auffassung des Gesehenen identisch sind. Wie sollten sie das auch? Wir schätzen ja Raumgrössen und Raumdistanzen nicht als Quanta von Muskelempfindungen, sondern als optische Raumbilder, als welche sie uns unmittelbar gegeben sind.

Diese Vergleichung wird, wenn die beiden Grössen nicht im nemlichen Sehfelde neben einander liegen, freilich nur möglich durch die Bewegung des Auges. Hiebei müssen sich verschiedene Distanzen oder Raumgrössen in verschiedenen optischen Eindrücken darstellen. Je weiter ein Punkt von einem anderen entfernt ist, umso länger dauert die Bewegung des Auges, vor allem aber umso grösser wird die Zahl zusammengehöriger Lichteindrücke, die wir beim Durchmessen dieser Strecke empfangen. In dem bewussten Resultat, der Wahrnehmung verschiedener Raumgrössen, treten die unsere Augenbewegungen begleitenden Empfindungen sehr in den Hintergrund, wie man am besten aus dem überaus dunkeln und schwachen Bewusstsein sieht, welches man von Grösse und Richtung dieser Bewegungen hat, wenn man solche bei geschlossenem Auge auszuführen versucht. Das sogen. Augenmaass ist eine Leistung des primären Gedächtnisses, d. h. der Persistenz, welche alle primären psychischen Erregungen, nicht bloss die Gefühle, sondern auch die Sinnesempfindungen, über die Fortdauer des Reizes hinaus behaupten (VIII, 16) und das „gute“ Augenmaass kann nur bei Menschen vorkommen, welche auf's Auge, d. h. auf die optischen Wahrnehmungen vorzugsweise gedächtnissmässig organisirt sind; geradeso wie das „gute“ Gehör im musikalischen Sinne die Kräftigkeit des Tongedächtnisses voraussetzt. Dabei ist es übrigens keineswegs unmöglich, dass die Anhaltspunkte für dieses primäre Gedächtniss nicht bei allen Menschen die nemlichen sind; dass manche sich vorwiegend an den Vergleich der optischen Bilder halten, andere mehr kinästhetische Eindrücke heranziehen — jeglicher eben dasjenige, was ihm sein Bewusstsein mit besonderer Deutlichkeit zuführt. Auch die Untersuchungen über die Grundlagen des absoluten Gehörs (V, 105) haben zu ähnlichen Ergebnissen geführt.

144a. Ueber das Messen von Entfernungen durch unser Auge sind zahlreiche Versuche angestellt worden. Sie haben bezüglich der Entfernung längs Gerader, also der Messung von Strecken ergeben, dass unter sonst gleichen Umständen am genauesten Strecken gleicher Richtung verglichen werden. Den grössten Fehler begeht man bei Vergleichung horizontaler

Strecken mit vertikalen, und zwar werden die letzteren fast immer überschätzt. Will man daher mit blosser Benützung des Augenmaasses ein Quadrat zeichnen, so fällt die Höhe desselben im Allgemeinen zu klein aus. (Fehler im Mittel

$\frac{1}{40}$ der Grundlinie.) Desgleichen entstehen gewisse Täuschungen bei Vergleichung der Entfernung von Punkten, die durch

eine Strecke, und solchen, die nicht verbunden, oder endlich durch eine eingetheilte Strecke verbunden sind. Aus dem eben dargelegten Entstehen des optischen Maasses begreift man leicht, dass von drei solchen in der That gleichen Strecken die erste, die leere, am kürzesten, die eingetheilte am längsten erscheint. (Vergl. das entgegenges. Verh. bei der Zeitmessung IX, 15.) Im ersteren Falle wird unsere Aufmerksamkeit weniger als im gewöhnlichen, im letzteren Falle mehr in Anspruch genommen. In gleicher Weise erscheint uns der eingetheilte Winkel grösser, als der ebensogrosse nicht eingetheilte.

145. Zur Unterstützung der Ansicht, welche die Wahrnehmung und Unterscheidung von Raumgrössen und Raumdistanzen auf Bewegungsempfindungen des Auges zurückführen will, pflegt in der Regel eine Anzahl von optischen Täuschungen herangezogen zu werden — falsche Wahrnehmungen von Grösse und Richtung, welche in der objectiven (d. h. rein optischen) Beschaffenheit der Gesichtseindrücke keine Begründung haben, und deren thatsächliches Vorkommen nur dadurch bewirkt zu sein scheint, dass durch irgend welche Umstände das Auge zu einer Bewegung genöthigt wird, welche dem rein optischen Befunde widerspricht. Aber alle diese Phänomene können im günstigsten Falle doch nur soviel beweisen, dass die Augenbewegungen, deren wir bedürfen, um gewisse räumliche Gebilde aufzunehmen, mit den ihnen entsprechenden Empfindungen in den Gesamtzustand unseres Bewusstseins, welcher dem äusseren, optischen Reize entspricht, mit eingehen; dass sie bei der Deutung des Reizes mitverwendet werden; und dass, wenn diese Deutung dem optischen Eindruck entgegengesetzt ist, ein gewisses Schwanken entsteht, auf welches die sogen. Illusion zurückzuführen sein dürfte. In sehr vielen Fällen bleiben wir uns des zweifelhaften, mehrdeutigen Charakters des Eindrucks

wohl bewusst. „Es sieht aus, als ob . . .“ In anderen Fällen dürften von entscheidender Bedeutung sein gewisse Gewohnheiten des Sehens, d. h. der Deutung unserer optischen Eindrücke, wie sie sich aus dem regelmässigen Verkehr unseres Auges mit der Aussenwelt ergeben und unsere Auffassung der Reize vermöge des activen Elements in der Empfindung beeinflussen (vergl. VIII, 7).

Die sogen. Pseudoskopien sind in letzter Zeit Gegenstand vieler sorgfältigen Untersuchungen gewesen, welche eine ausserordentlich grosse Menge von Beobachtungsmaterial gesammelt und mit den verschiedensten Hilfsmitteln, physiologischer wie psychologischer Art, zu erklären versucht haben. Reiches Material und sachgemässe Discussion bei JAMES, *Psychology* II. Bd. Cap. 20. Vergl. BINET u. HENRI, *Étude d'Ensemble sur les Illusions d'Optique*. Eine vollständige Zusammenstellung der neueren Litteratur gibt LAUTENBACH i. d. Zeitschr. f. Hypnotismus 8. Bd. Es ist offenbar unmöglich, alle diese Erscheinungen einem einzigen Erklärungsprincip unterzuordnen. Auszuscheiden sind a limine alle secundären Pseudoskopien, welche Illusionen sind, falsche Deutungen eines vorgefundenen optischen Materials (s. VIII, 61 u. IX, 32). Unter den primären, im eigentlichen Sinne so zu nennenden Pseudoskopien, wird man zwei Formen zu unterscheiden haben. Die einen beruhen auf einer Alterirung derjenigen Impressionen, von denen nach V, 142 die Wahrnehmung von Abstand, Lage, Richtung, Grösse bedingt ist, insbesondere durch räumliche Contrastwirkung; die anderen auf Alterirung des optischen Materials, welche durch die vom Auge zum Zwecke deutlicheren Sehens vorgenommenen und sich gegenseitig beeinflussenden Accommodations- und Convergenzbewegungen entsteht. Vergl. in der ersteren Richtung besonders LIPPS, *Raumästhetik* und *geometrisch-optische Täuschungen*; in der anderen namentlich die Arbeiten von STÖHR, *Zur Erklärung der Zöllner'schen Pseudoskopie*; *Binocular Figurenmischung* u. *Pseudoskopie*.

146. Hier ist nun an die bisher ausser Betracht gelassene Thatsache zu erinnern, dass wir nicht bloss mit einem Auge sehen, sondern mit einem Doppelauge; und dass diese beiden Augen uns nicht getrennte Gesichtsbilder liefern, sondern als ein einziges Instrument wirken. Das binoculare Sehen liefert wesentliche Beiträge zur Vervollkommenung unserer Gesichtsanschauung, welche im Folgenden näher zu analysiren sind.

147. An und für sich betrachtet liegt im binocularen Sehen selber ein Problem. Denn wir müssen ja mittels der beiden Augen zwei optische Netzhautbilder empfangen; wir

sehen aber die Dinge nicht doppelt, sondern einfach. Wie ist dies möglich? Darauf ist zu erwidern, dass wir in der That, wenigstens unter gewissen Umständen, die Dinge doppelt sehen, wie es dem Vorhandensein der beiden Netzhautbilder entspricht; wovon man sich bei einiger Aufmerksamkeit leicht durch das Experiment überzeugen kann. Allein dies Doppelsehen findet nur unter gewissen Bedingungen statt, und wird gerade durch die Verhältnisse unseres Sehens, welche für die deutliche Wahrnehmung der Dinge und unsere Erkenntniss maassgebend sind, ausgeschlossen. Darum werden die Doppelbilder, welche bisweilen entstehen, von der Mehrzahl der Menschen kaum beachtet und oft gänzlich ignorirt. Die Leitung des Sehactes durch den Willen ist schon beim Kinde darauf gerichtet, alle unzweckmässigen, obschon möglichen Augenstellungen, durch welche das deutliche Sehen gehindert wird, zu eliminiren, und macht die, im Sinne von V, 141 präformirte, Befähigung, beide Augen gemeinschaftlich zu bewegen, zu einer so sicheren Gewohnheit, dass sie sich im späteren Leben selbst gegen den Willen behauptet. Umgekehrt tritt bei Schielenden, welchen die Fusion der beiden Netzhautbilder Schwierigkeiten macht, oft eine weitgehende Vernachlässigung der von dem nicht normalen Auge gelieferten Bilder ein, die nur zum indirecten Sehen benutzt werden. Bei genügend langer Dauer wird so die Tendenz der binocularen Verschmelzung ganz beseitigt. Dies bedeutet aber eine zunehmende Verschlechterung des so ausser Gebrauch gesetzten Auges, welches zuletzt die Fähigkeit der Fixation verliert und sich auch dann nicht mehr auf die Gegenstände richtet, wenn man das andere Auge verdeckt.

Reiches Material zu den sehr interessanten Phänomenen des Schielens bei JAVAL, Manuel Théorique et Pratique du Strabisme.

148. Der Act des deutlichsten Sehens wurde oben (V, 141) Fixation genannt. Wir fixiren aber nicht nur mit einem Auge, sondern mit dem Doppelauge. In der Anwendung auf dieses aber heisst fixiren nichts anderes, als die beiden Augen so auf einen bestimmten Punkt des Raumes einstellen, dass ihre Axen im Blickpunkte sich schneiden und das Bild des betrachteten Gegenstandes in beiden Augen auf die Centralgrube fällt. Wir nehmen in diesem Falle ein einfaches Bild desselben wahr.

Es nimmt aber die ganze Netzhaut an dem Sehacte theil, und zwar nach dem Rande hin mit abnehmender Schärfe. Darum müssen sich nicht nur die fixirten Punkte in beiden Augen auf der Centralgrube abbilden, sondern auch die angrenzenden Theile des Raumes auf genau bestimmten Punkten der Netzhaut jedes Auges. Diese Punkte sind durch die räumliche Lage der Augen im Verhältniss zum Object und die Gesetze der optischen Spiegelung ein für allemal gegeben, und lassen sich ermitteln, wenn man die beiden Netzhäute in ihrer natürlichen Lage, d. h. bei vollkommen parallelen Augenaxen, mit dem Punkte des deutlichsten Sehens auf einander gelegt denkt. Die sich deckenden Stellen sind correspondirende oder identische Punkte, und alles, was auf solchen gesehen wird, gibt nur einen einzigen optischen Eindruck. Denn die zweifachen, aber congruenten optischen Bilder werden, gemäss der oben beschriebenen Function des Bewusstseins, an denselben Ort im Raume projecirt und müssen darum sich vollkommen decken. Es fehlt für das Bewusstsein jeder Grund, ja jede Möglichkeit, zwei vollkommen identische, gleichzeitige und auf der nemlichen Raumstelle zur Wahrnehmung gelangende Eindrücke zu unterscheiden: es muss sie verschmelzen. Nur dies verschmolzene Product der beiderseitigen Projection kommt uns zum Bewusstsein; während die gesonderten, nicht projecirten Netzhautbilder gar nicht bemerkt werden, gar nicht als Objecte des sehenden Subjects vorhanden sind. Und umgekehrt: nur was wir direct sehen, sehen wir einfach; alle näher oder ferner liegenden Dinge doppelt. Nur in dem Falle werden alle Punkte des Gesichtsfeldes einfach gesehen, wenn sich dieselben in sehr grosser Entfernung befinden.

149. Dass unter Umständen von jedem Auge ein selbständiges Bild entworfen wird, ferner die Art, wie diese Doppelbilder je nach den verschiedenen Fixationspunkten aus einander treten, wieder zusammenfallen, lässt sich durch die einfachsten Versuche deutlich machen. Am leichtesten, am zwingendsten erscheint das Doppelbild, wenn man einen kleineren Gegenstand vor die Mitte der beiden Augen und in ziemliche Nähe bringt, während man einen ferneren Punkt fixirt. Bei einiger Uebung aber wird man auch auf viel grössere Distanzen die

Doppelbilder bemerken, welche von allen kleineren Gegenständen geworfen werden, die innerhalb des Fixationspunktes liegen. Am überraschendsten erscheint der Verschmelzungsvorgang, wenn man zwei Objecte (z. B. den Daumen der Hand und einen Kopf auf einer Photographie) mit beiden Augen fixirt, während ihre Lage zu einander derart ist, dass das eine mit einem Auge gesehen das andere deckt, während es für das andere sichtbar bleibt. Bei strengem Fixiren und gespannter Aufmerksamkeit wachsen hier die beiden Bilder auf eine sehr eigentümliche Weise in einander hinein, während unter anderen Umständen bald das eine, bald das andere vorwiegend sichtbar ist.

150. In dem Zusammenwirken beider Augen beim Sehen, wodurch unter normalen Verhältnissen Doppelbilder in beiden optischen Apparaten in ein einziges Gesichtsbild verschmolzen werden, liegt eine wesentliche Unterstützung der nach V, 137 schon im optischen Apparat selbst angelegten Tiefenwahrnehmung. Offenbar sind nemlich die Bilder, welche beim Fixiren eines Objects durch beide Augen entstehen, umso mehr verschieden, je näher der abgebildete körperliche Gegenstand liegt, je mehr also beide auf ihn gerichtete Sehaxen convergiren. Nun können aber zwei Ansichten, die nicht geometrisch congruent sind, unmöglich in derselben Ebene Punkt für Punkt sich decken, mithin einfach gesehen werden. Soll die Deckung trotz der perspectivischen Verschiedenheit dennoch vollzogen werden, so reichen die zwei Dimensionen der Höhe und Breite nicht aus; der Sehende ist gezwungen, noch ein Vorn und Hinten, d. h. die dritte Dimension zu erblicken. Ein plastisches körperliches Ding wird gesehen, anstatt zweier sich nicht deckender Flächenbilder. Umgekehrt sind zwei perspectivisch verschiedene Ansichten von dem nemlichen Object nur möglich, wenn es sich in der That um nahegelegene körperliche Dinge handelt, denn eine farbige Fläche zeigt für beide Augen absolut dasselbe Bild.

151. Die Richtigkeit dieser Erklärung des plastischen oder körperlichen Sehens lässt sich direct und indirect beweisen. Indirect durch die Thatsache, dass der Zwang, plastisch zu sehen, mit der perspectivischen Differenz der Netzhautbilder

zu- und abnimmt. Und da diese bei der Annäherung des Objects wächst, bei Entfernung des Objects sich vermindert, so müssen nach dieser Theorie nähere Gegenstände plastischer aussehen, als entfernte, was mit den Thatfachen vollkommen übereinstimmt. Direct aber dadurch, dass es uns jederzeit möglich ist, durch bloss flächenhafte Darstellungen den Schein der vollen Körperlichkeit hervorzubringen, wenn zwei solche Bilder des nemlichen Objects sich so unterscheiden, wie die beiden Netzhautbilder desselben sich unterscheiden. Werden diese beiden Bilder sodann binocular combinirt, so müssen sie einen Gesichtseindruck erzeugen, genau gleich einem wirklichen Gegenstande. Das unter dem Namen des Stereoskops bekannte Instrument dient vorzugsweise der Erleichterung binocularer Combinationen von Flächenbildern, die durch feine Linsen vergrößert werden und durch Verschmelzung die Illusion eines körperlichen Gegenstandes hervorbringen — es wiederholt als Artefact den Vorgang, durch welchen aus zwei nicht vollkommen identischen Netzhautbildern die Wahrnehmung des Körperhaften, Dreidimensionalen entsteht.

152. Hieraus ergibt sich zugleich, dass nur relativ nahegelegene Gegenstände den Schein der Körperlichkeit gewinnen, oder genauer gesagt, wirklich als Körper gesehen werden können. Liegt dagegen der fixirte Gegenstand weit, d. h. in einem Abstände, im Vergleich mit welchem der Abstand beider Augen von einander verschwindend gering ist, so ist die Convergenz der Sehaxen ebenfalls minimal: sie sind parallel gerichtet. In diesem Falle differiren die Netzhautbilder so gut wie gar nicht; die projecirten Bilder decken sich vollständig. Wir sind daher auch nicht gezwungen plastisch zu sehen, stereometrisch zu projeciren. Die theoretische Grenzdistanz für das stereoskopische Sehen ist also jene, für welche die Differenz der beiden Netzhautbilder jenem kleinsten Winkel entspricht, welcher überhaupt noch eine optische Wahrnehmung ermöglicht. Diese Grenze liegt nach den neuesten Untersuchungen zwischen 64 und 111 Meter, während sie Helmholtz noch auf 240 Meter angesetzt hatte. Praktisch wird diese Grenze noch weit näher zu rücken sein. Wenn es bei näher liegenden Theilen des Raumes einer künstlichen Abstraction

und vielfacher Schulung des Auges bedarf, um die Wahrnehmung der Tiefendimension aufzuheben und das körperhafte Sehen in ein flächenhaftes zu verwandeln, so findet bei grösseren Entfernungen gerade das Umgekehrte statt. Dass die Dinge nicht in einer Ebene, sondern, oft durch weite Strecken Raumes getrennt, hinter einander liegen, lässt sich in solchen Fällen nicht wahrnehmen, sondern nur aus anderweitigen Erfahrungen und Beobachtungen erschliessen, und muss in die unmittelbare Wahrnehmung, sie verdeutlichend, hineingedacht werden. Wenn gleichwohl auf weit grössere Entfernungen, als jene theoretische Grenzdistanz beträgt, nicht nur das Urtheil, sondern ein sinnlicher Schein der Tiefe entsteht, so beruht dies hauptsächlich auf der Schattenbildung, da wir aus Erfahrung wissen, dass sie nur bei körperlichen Objecten vorkommen kann, und aus der Form der Schlag- und Halbschatten uns die Raum- und Tiefendimension entfernterer Objecte intuitiv erkennbar wird (vergl. V, 165).

WÄCHTER, Grenzen des telestereoskopischen Sehens.

153. Man hat die Wahrnehmung der räumlichen Tiefe oder der Entfernung vielfach für logisch unmöglich erklärt und folgendermaassen argumentirt: Eine gesehene Entfernung könne nur die Entfernung zwischen zwei gesehenen Endpunkten sein; und beim Tiefensehen müsste der eine dieser Endpunkte das Auge selbst sein, qu. abs. Handle es sich aber um den Distanzunterschied zweier äusseren Objecte, so könne der Raum zwischen ihnen wiederum auf keine andere Weise wahrgenommen werden, als wenn sie neben einander erscheinen. In der Empfindung sei uns daher auch die Tiefe nur als Fläche gegeben und unsere Tiefenwahrnehmung ruhe auf secundären, nicht auf primären Functionen. Diesem apriorischen Beweise gegen die Möglichkeit einer visuellen Tiefenwahrnehmung kommen zahlreiche experimentelle Erfahrungen scheinbar verstärkend zu Hülfe, welche sämmtlich zeigen, dass unsere Auffassung der dritten Dimension durch das Auge allein ungemein leicht zu alteriren ist; dass Associationen und Urtheile bestimmend auf sie einwirken. Man hat aus diesen Beobachtungen den Schluss gezogen, dass die scheinbar gesehenen Distanzen in Wirklich-

keit nur gedachte sein müssen, weil Inhalte, die uns unmittelbar in der Empfindung gegeben sind, durch secundäre und tertiäre Functionen nicht verändert werden könnten, und weil kein einzelner und bestimmter Vorgang auf der Retina und im Bewegungsapparat des Auges mit bestimmten Tiefenwahrnehmungen unzertrennlich verknüpft sei.

So vorzugsweise FERRIER in seinen Studien über Berkeley (*Philosophical Remains* II, 330 ff.); LIPPS, *Psycholog. Stud.* S. 69 ff.; WAHLE, *Das Ganze der Philos.* S. 232 ff.; ferner HELMHOLTZ, *Physiologische Optik* S. 438, u. WUNDT, *passim*. Eine sehr vollständige und kurze Darstellung der Schwierigkeiten, mit den wichtigsten experimentellen Belegen bei JAMES II, 222 ff. Die beste Lösung, bezw. Widerlegung des falschen Empirismus, bei DUNAN, *L'Espace Visuel et l'Espace Tactile*. u. JANET, *La Perception Visuelle de la Distance*. Vergl. BOURDON, *Resultats des Travaux sur la Perception de la Profondeur*.

154. Für's Erste ist selbstverständlich, dass sich diese ganze Argumentation nur auf die Wahrnehmung der Tiefe im weiteren Sinne, d. h. jener Entfernungen beziehen kann, bei welchen die Convergenz der Sehaxen beim Fixiren minimal wird, also nicht durch die Verschmelzung von nicht-congruenten Bildern der Eindruck der Körperlichkeit erzeugt wird. Nur durch einen Gewaltact könnte man das Flächensehen und Körpersehen als identisch erklären. Sie sind nicht nur durch Deutung oder Association, sondern optisch verschieden. Den Einfluss dieses stereoskopischen Sehens auf die Tiefenwahrnehmung aber zeigen neuere Beobachtungen an Thieren, welche lehren, dass die ausserordentlich genaue und rasche Abschätzung der absoluten Entfernung bei gewissen Thiergattungen (Pferden, Genssen) auf dem grösseren Abstände der Augen und den günstigeren perspectivischen Projectionen der binocular fixirten Objecte auf ihren Netzhäuten beruht.

Siehe BERLIN, Schätzung der Entfernungen bei Thieren.

155. Der logische oder optische Widerspruch, welcher in der Aufgabe liegen soll, Entfernung in der dritten Dimension sinnlich wahrzunehmen, ist nur ein scheinbarer. Sollte wirklich der eine Terminus, von dem aus die Distanz gemessen werden müsste, unser Auge nemlich, in keiner Wahrnehmung gegeben sein? Es klingt paradox und entspricht doch genau

dem thatsächlichen Verhalten, wenn ich sage, dass wir unser Auge, obwohl wir es selber niemals sehen können, doch als den Convergenzpunkt aller derjenigen perspectivischen Linien und Flächen empfinden, welche von dem Standorte, an welchem wir uns befinden, in die Tiefe führen. Und zwar, genau gesprochen, nicht jedes einzelne Auge für sich, sondern das Doppelauge zusammenwirkend, in einer Weise, als ob wir nur ein einziges Sehorgan, etwa auf der Stirne, über der Nasenwurzel hätten. Geometrisch ausgedrückt: Wir beziehen alle in unserer Gesichtsempfindung gegebenen Linien oder Richtungsstrahlen auf einen Punkt in der Mitte der Linie, welche beide Augencentren, bezw. Drehpunkte, verbindet. Alle diese Linien endigen nothwendig im Auge selbst; sie sind unter einander in Bezug auf ihre Länge vergleichbar; sie haben eine andere Richtung und Neigung, als diejenigen, welche Höhe und Breite ausdrücken und stehen gleichwohl mit diesen allenthalben in Verbindung. Die Bewegungen des Auges, durch welche wir sie verfolgen, sind, theilweise wenigstens, andere als die, mit welchen wir die beiden anderen Dimensionen auffassen. Diese Bestandtheile unserer sinnlichen Gesichtswahrnehmung können niemals verschwinden, auch wenn man sich bemüht, alle Deutung des Wahrgenommenen bei Seite zu lassen, und nur dasjenige aufzufassen, was wirklich in der Anschauung gegeben ist. Welche Bedeutung sie besitzen, das erhellt wohl am besten aus dem Umstande, dass jede Aufhebung dieser in die Tiefe führenden Linienverhältnisse, wie sie z. B. bei dem Hineinsehen in ein Stereoskop oder Mikroskop stattfindet, alsbald jede eigentliche Distanzwahrnehmung aufhebt; die auf solche Weise wahrgenommenen Bilder scheinen in einem unbestimmten Wo vor dem Auge zu schweben. Und so steht auch den oben erwähnten Beobachtungen zu Gunsten des secundären Ursprungs unseres Tiefensehens eine Reihe anderer Beobachtungen gegenüber, welche sich gerade als Argument für das primäre Tiefensehen verwenden lassen. Denn wäre dies durchaus und in allen Fällen Product einer unbewussten Schlussthätigkeit, dann müssten alle sogen. Sinnestäuschungen Fehlschlüsse und durch richtige Schlüsse zu beseitigen oder zu verbessern sein. Aber in vielen Fällen vermag das Urtheil

über die wahre Sachlage nur unsere Einsicht zu ändern; die Empfindung, die sinnliche Anschauung, bleibt wie sie war.

156. Der gemeinschaftliche Fehler aller Versuche, das Moment des Tiefensehens aus den ursprünglichen optischen Eindrücken zu eliminiren, liegt tiefer und kann kurz als der Missgriff einer Elimination des primären Ich bezeichnet werden. Wie es nach III, 3, 4, 15 niemals psychische Vorgänge geben kann, welche nur Ereignisse, Vorkommnisse, d. h. nur Object und nicht zugleich für Jemand, d. h. für ein Subject wären; wie das Ich in diesem Sinne nicht auf irgend einer Entwicklungsstufe erst entsteht, sondern aller psychischen Entwicklung vorausgeht: so ist es auch auf dem Gebiete des Sehens. Der Ausgangspunkt ist nicht eine Fläche, die, verschieden gefärbt, nur überhaupt da wäre, ohne irgendwo zu sein oder für irgendwen zu sein, sondern das nach aussen projecirte Bild, welches wahrgenommen wird. Die Zweiheit von Subject und Object ist eine ursprüngliche Thatsache, welche ebenso wie die excentrische Projection der Empfindungen vom Individuum nur entwickelt und vervollkommenet, aber nicht gelernt werden kann. Die Erwerbung dieser Functionen, welche dem heutigen Menschen angeboren werden, liegt ungezählte Generationen zurück, in der Entwicklungsgeschichte empfindungsfähiger Nervenapparate (IX, 51). Wird aber der optische Eindruck mit angeborener Nothwendigkeit externalisirt, so kann es keinen Moment geben, in welchem das Ich und die Sehfläche schlechthin zusammenfielen, sozusagen in einer Verticalebene lägen; und so muss im ursprünglichsten Gesichtseindruck in den von aussen nach innen, vom Object auf's Subject führenden Linien, wie unvollkommen auch immer, der optische Hinweis auf die Tiefe liegen. Natürlich wird das nicht genügen, um diese Zeichen zu deuten, wenn wir von der Bewegung der Glieder und der Augen selbst abstrahiren; aber unter Zuhülfenahme der Materialien, welche durch die Bewegung gewonnen werden, liefern diese Linienverhältnisse dann das Substrat für die sinnliche Anschauung der Tiefe. Hier wie allenthalben kann Empfindung durch Reproduction zwar geklärt, verdeutlicht, ergänzt, aber nimmermehr ersetzt werden.

157. Daran können auch die oft erwähnten Beobach-

tungen nichts ändern, dass sehend gemachte Blindgeborene im Moment des ersten klaren Sehens und noch einige Zeit nach der Operation ihre Gesichtsempfindung in der Weise beschrieben haben, als ob alle Gegenstände, die sie erblicken, ihre Augen berührten, ebenso wie die Gegenstände, welche sie tasten, ihre Haut berühren. Zunächst ist es fraglich, wie weit diese Angaben überhaupt genau sind und ob sie als eine zutreffende Beschreibung des ersten Sehens gelten dürfen. Man darf vermuthen, dass gerade in solchen Fällen die völlig neuen Eindrücke nach Analogie desjenigen Empfindungsgebietes gedeutet werden, welches für den erwachsenen Blinden das nemliche ist, was für den Sehenden der Gesichtssinn: der gemeinsame Nenner und Benenner, auf welchen Alles reducirt wird, was überhaupt in die Empfindung fällt; nemlich der Tastsinn. Diese Reduction liegt im gegebenen Falle umso näher, als ja nach allgemeinen Gesetzen der Empfindung (IV, 26; IX, 50) auch die optischen Eindrücke nicht bloss externalisirt, sondern auch im Auge localisirt werden müssen und, abgesehen von den specifisch optischen Inhalten, dort Organempfindungen erregen. Diese Localisirung der optischen Eindrücke im Auge und die Organempfindung werden später, wenn der optische Inhalt der Gesichtsempfindungen eine überragende Wichtigkeit empfängt, unter gewöhnlichen Verhältnissen kaum mehr beachtet und ganz zurückgedrängt. Es ist aber wohl verständlich, dass in den Anfängen des Sehenlernens, wenn unser Bewusstsein mit dem optischen Inhalt der Gesichtsempfindung noch nichts anzufangen weiss und das Meiste, was ihm auf diesem Wege zugeführt wird, nicht versteht, die Aufmerksamkeit von den Organempfindungen und der Localisation viel mehr beschäftigt wird und sie mit der Deutung der optischen Eindrücke im Sinne von Fernwirkungen erfolgreich concurriren. Sodann hat man vielfach bei der Deutung dieser Beobachtungen (mit welchen auch die von A. Feuerbach mitgetheilten Aeusserungen des Kaspar Hauser beim ersten Anblick einer Landschaft zu vergleichen sind), ausser Acht gelassen, dass die Wahrnehmung der Tiefendimension zahlreiche Abstufungen und Entwicklungsgrade besitzt, und je nach diesem Grade sehr verschiedene Schwierigkeiten bietet. Es ist sehr zweierlei, die

Dinge der Ferne in ihrer wahren Entfernung und Grösse schätzen und sie überhaupt als ausser uns, in der Ferne liegend, körperhaft ausgedehnt auffassen. In Bezug auf das Erste begegnen wir bei dem Ungebildeten, bei dem Kinde, den seltsamsten Missgriffen; in Bezug auf das Zweite dagegen niemals irgend welchem Zweifel. Gegensätze in den gesehenen Tiefen, der Hand vor den Augen und den Wolken am Himmel, sind vor aller Reflexion und ohne Reflexion vorhanden. Dass Kinder anfänglich fehlgreifen, oder nach solchen Dingen greifen, die sie überhaupt nicht erreichen können, berechtigt noch keineswegs zu dem Schlusse, dass das Kind gar keine Tiefenwahrnehmung besitze oder dass das rein optische Material gar keine Anhaltspunkte für eine solche liefere. Für solche Irrungen ist offenbar die mangelnde Erfahrung über das Verhältniss zwischen den optischen Eindrücken und dem in der Mobilität Gegebenen maassgebend, und diese kann natürlich durch rein optische Eindrücke nicht ersetzt werden (IX, 31). Es mag überdies sein, dass beim Neugeborenen und beim Blindgeborenen unmittelbar nach der Operation die Regulirung der Linsenwölbung noch unvollkommen ist, und dadurch auch die Bilder weit entfernter Gegenstände zu nahe gerückt werden. Trotzdem werden vom Kinde wie vom sehend gewordenen Blinden kraft natürlicher Nothwendigkeit die Dinge ausserhalb gesehen, projecirt, dreidimensional; wenn auch die Unterscheidung der verschiedenen Ebenen zunächst höchst mangelhaft und schwierig, die Entfernung der einzelnen Eindrücke unbestimmbar ist. Es ist etwas ganz anderes, einem ungebildeten Auge die Fähigkeit absprechen, sich an der bunten Farben- und Formenfülle eines Panoramas zu erfreuen, es in die richtige Linearperspective zu bringen und in seinem ganzen Zusammenhang zu deuten, als zu behaupten, die räumliche Tiefe werde überhaupt nicht wahrgenommen, nur erschlossen. Auch hier gilt der Satz: Was nur erschlossen wird, kann niemals sinnlich wahrgenommen werden. Urtheilen und Denken kann nur verdeutlichen, was in primären Erregungen gegeben ist.

Man vergl. die Erörterungen der Casuistik operirter Blindgeborener bei TAINE, *Der Verstand* II. Bd. 2. Cap., woselbst auch bezügliche Literatur. Noch Ausführlicheres bei PREYER, *Die Seele des Kindes*, und Jodl, *Lehrbuch der Psychologie*. 2. Aufl.

RAEHLMANN, Physiolog.-psycholog. Studien, Anhang; dann A. FEUERBACH, Kaspar Hauser S. 77 ff. Das Beste über die so viel verkannte Frage bei JAMES, II, S. 40 ff.; DUNAN, Un Nouveau Cas de Guérison d'Avecugle-Né; STÖHR, Binoculare Figurenmischung S. 7—11, S. 98 ff.; Erklärung der Zöllner'schen Pseudoskopie S. 38. Die Litteratur am vollständigsten bei UHTHOFF, Untersuchg. über d. Sehenlernen etc. in Helmholtz, Beiträge. Vergl. Zeitschr. f. Psychol. 14. Bd.

158. Die ganze Argumentation aber, welche sich auf sehend gewordene Blindgeborene und die Eigentümlichkeiten ihres Sehens stützt, lässt sich geradezu auf den Kopf stellen, wenn man den Ausgangspunkt von einer ganz anderen Seite her nimmt: nemlich von der Erziehung des malerischen Auges. Angenommen, unsere gesammte Tiefenwahrnehmung sei nicht eigentlich Anschauung, sondern Product einer fortgesetzten Thätigkeit raschen Schliessens, welche sich gewohnheitsmässig und so rasch vollzieht, dass sie uns nicht zu deutlichem Bewusstsein kommt; angenommen, das, was wir wirklich sehen, sei nur eine mit Farben in verschiedenen Abstufungen und Abgrenzungen bedeckte Fläche, in welche die Tiefe nur hineingedeutet wird — wie wären in diesem Falle die grossen Schwierigkeiten zu erklären, welche der Menschheit die malerische Darstellung der körperhaften Welt und der räumlichen Tiefe auf der Fläche gemacht hat und trotz aller Hülfsmittel der heutigen perspectivischen Technik dem Anfänger im Zeichnen und Malen noch immer macht? Um es einigermaassen paradox auszudrücken: Nicht aus einer ursprünglich nur flächenhaften Raumanschauung entwickelt sich die körperhafte Tiefenwahrnehmung, sondern umgekehrt, aus der mit der Entwicklung des Sehens und der Sinne überhaupt gegebenen Tiefenwahrnehmung erschafft sich der Mensch mittels Reflexion, Studium und eindringender Beobachtung die Fähigkeit, den dreidimensionalen Raum flächenhaft darzustellen, d. h. perspectivisch zu sehen, zu zeichnen und zu malen.

159. Hieraus ergibt sich die relative Berechtigung der beiden Gruppen von Theorien über den Ursprung der räumlichen Gesichtswahrnehmung, welche sich in der neueren psychologischen Litteratur gegenüberstehen, und beide durch eine lange Reihe von scharfsinnigen analytischen und experimentellen

Untersuchungen vertreten sind: des Nativismus und des Empirismus. Nativistisch, angeboren, ursprüngliche Function der Empfindung des Gesichtssinnes, ist unsere Raumwahrnehmung in dem Sinne, dass die Umsetzung der von der gereizten Netzhaut ausgehenden Erregungszustände des Nervus opticus und der Centren, in welche er mündet, in räumlich geordnete Bilder durchaus nichts Erworbenes sein kann, sondern ursprünglich und aus eben diesem Grunde unableitbar sein muss. Räumlichkeit, d. h. Ausdehnung, Nebeneinander, Hintereinander, sind Anschauungen, sinnliche Eindrücke, und können darum sowenig wie irgend welche andere sinnliche Qualitäten durch andere Bewusstseinsfunctionen, Association, Urtheile, Schlüsse, erzeugt, sondern nur verdeutlicht werden. Der Empirismus in seiner strengen Form nimmt eben diese unhaltbare Position ein. Er will den Raum von uns in dem Augenblick construiren lassen, in welchem wir ihn wahrnehmen. Er geht aus von dem Gedanken, dass der Raum eine Vielheit von Theilen sei, dass man folglich, um ihn wahrzunehmen, diese Vielheit durchlaufen müsse, dass dies wiederum Bewegungen voraussetze, und dass diese lediglich Muskelempfindungen hervorrufen können. Diese werden darum zu ausschliesslichen Trägern der Raumanschauung und die optische Thätigkeit des Auges von der Erzeugung des Raumbildes so gut wie ausgeschlossen. Er construirt den Sehraum aus Elementen, welche nicht im optischen Sinne räumlich sind. Der Empirismus verwechselt die Bedingungen, welche zum Zustandekommen einer vollständigen zweckmässigen Gesichtswahrnehmung gehören, mit dem Inhalt der Wahrnehmung. Jene Bedingungen eignen wir uns im Sehenlernen allmählich an. Der Inhalt der Gesichtsempfindung, die farbige, ausgedehnte Raumwelt, wird in dem Maasse, als jene Bedingungen vollkommener werden, nicht erzeugt oder geschaffen, sondern nur vollständiger und genauer aufgefasst oder abgebildet. Alle Versuche, den optischen Inhalt des Ausgedehntseins aus anderen Inhalten, aus verschiedenen Qualitäten, oder aus einer raschen und umkehrbaren Succession von Inhalten, oder aus den Bewegungsempfindungen der Augen abzuleiten (Mill, Bain, Spencer, Herbart), erweisen ihre logische Unzulänglichkeit schon dadurch, dass sie ausnahmslos das ver-

nachlässigte extensive Moment auf einem Umwege oder auf indirectem Wege wieder einführen. Dasselbe gilt von den insbesondere durch die Schule Schopenhauer's und Helmholtz' Mode gewordenen Theorien, welche unsere Raumanschauungen stets Producte der Association und der unbewussten Schluss-thätigkeit sein lassen. Keine Association kann in den Wahrnehmungen, welche sie verknüpft, Eigenschaften neu entstehen lassen, welche nicht schon vorher in denselben vorhanden waren. Die Wiederholung eines Eindrucks erschafft nichts, sie verdeutlicht nur. Aus psychischen Gebilden, die ihrer Natur nach unräumlich sind, kann keine Erfahrung die angeschaute Ausdehnung erstehen lassen. Es ist ein unaufheblicher Widerspruch, dass man zur Erklärung der ursprünglichsten Anschauungen Functionen wie die des Urtheilens und Schliessens verwendet, welche durchaus der secundären und tertiären Entwicklung des Bewusstseins angehören, und die man nur mittels gewaltsamer Umdeutung und in gänzlich hypothetischer Weise in den Empfindungsvorgängen als unbewusst wirkend annehmen kann. Anderseits ist der Empirismus darin voll berechtigt, dass in der That in unserem wirklichen Sehen, d. h. in der Anschauung und Deutung der räumlich-ausgedehnten Welt der körperhaften Dinge, Erziehung und Erfahrung, Association und Reproduction, ja selbst unter Umständen Urtheile und Schlüsse, eine grosse Rolle spielen. Obwohl unsere Gesichtsempfindungen die Raumform ursprünglich an sich tragen, so ist dasjenige, was wir der blossen Empfindung des Auges verdanken, doch nur ein Theil unserer Gesammtanschauung der räumlichen Welt. Es wird durch die Verschmelzung des optischen Bildes mit den Bewegungsempfindungen, durch den mit der grossen Beweglichkeit des Organs sich ergebenden raschen Wechsel der Reize und die beständige Vergleichung derselben, durch die Verschmelzung der Empfindung mit secundären Gebilden, durch die Verschmelzung des optischen Raumbildes mit Eindrücken anderer Sinne, erst vollkommen deutlich und den Zwecken unseres Erkennens und Handelns angepasst. In Bezug auf diese Grundposition des Empirismus sind die Thatsachen der Kindespsychologie und die Beobachtungen, welche an operirten und sehend gewordenen Blindgeborenen gemacht

worden sind, allerdings entscheidend. Sie beweisen, dass das Sehen im Sinne der Gesichtswahrnehmung kein einfacher, angeborener und ursprünglicher Act ist, sondern ein Werk der Erziehung und Gewohnheit; dass man sehen lernen müsse. Erlernt wird die homologe Bewegung beider Augen, die accommodative Pupillarreaction, das Fixiren eines Objects, die Beachtung der seitwärts vom Punkt des deutlichsten Sehens gelegenen Reize, die Blickbewegungen, um ein fixirtes Object, das sich bewegt, zu verfolgen, oder ein undeutlich gesehenes Object zu fixiren. Mit anderen Worten: Der Apparat, durch welchen die Gesichtsempfindung in vollem Sinne zu Stande kommt, functionirt nicht von Anfang des Lebens an mit mechanischer oder automatischer Genauigkeit und Sicherheit, sondern diese Functionen, welche nur entwicklungsgeschichtlich präformirt sind, müssen im Zusammenwirken des Organs mit den Reizen erst successive angebildet werden. Und dies ist ja auch vollkommen natürlich; denn die obenstehende Analyse hat gezeigt, wie mannigfaltig die Factoren sind, welche beim Sehacte zusammenwirken, weit mehr, als es auf irgend einem anderen Sinnesgebiete der Fall ist. Daraus aber ergibt sich sofort, dass auch eine nativistische Theorie nicht auf die Mitwirkung zahlreicher Momente verzichten kann, welche der Erfahrung angehören; weil selbstverständlich die secundären Functionen der Reproduction und Association nicht erst von einem bestimmten, vorgeschritteneren Zeitpunkte des Bewusstseins an zu wirken beginnen, sondern mit dem Augenblick in Thätigkeit treten, wo in den Inhalten des Bewusstseins der erste Wechsel und die erste Mannigfaltigkeit vorhanden ist, also nur überhaupt etwas gegeben ist, was behalten und reproducirt werden kann. Und in diesem Sinne besteht der reine Sehact schon aus einer Summe vielfältig combinirter Erfahrungen, welche in Bezug auf die Thätigkeit des Auges und ihre Erfolge gemacht werden — Erfahrungen, welche sich einfach daraus ergeben, dass das Auge kein ruhender, sondern ein beweglicher Apparat ist und vom Beginn des Lebens an Erfahrungen an den ihm zugeführten Reizen sammelt (vergl. IX, 23 f.).

Der Empirismus vorzugsweise vertreten in den Arbeiten der englischen Psychologie seit BERKELEY (deren beste Zusammenfassung bei MILL,

Examination of Sir W. Hamiltons Philosophy, Chap. XIII, u. Dissertt. and Discussions, Vol. II S. 84 ff.), durch HELMHOLTZ, und in etwas abweichender Form durch LOTZE. Der Nativismus wird in der englischen Psychologie zuerst von ABBOT, Sight and Touch, zu Ehren gebracht; eine entscheidende Rückwendung zu ihm bei JAMES, Psychology. In Deutschland kann man HERING (Lehre vom Lichtsinne) u. STUMPF (Psychol. Ursprung d. Raumvorstellung) als seine wichtigsten Vertreter betrachten. Eine treffliche Abwägung der Controverse bei RIEHL, Criticismus II. Bd. 2. Thl. 3. Cap., in den oben (V, 153) citirten Arbeiten von JANET und DUNAN, und neuestens von WUNDT, Zur Theorie der räumlichen Gesichtswahrnehmungen. Z. Histor. vergl. E. L. FISCHER, Theorie der Gesichtswahrnehmung, u. in RIBOT, Psychol. Allemande, das Capitel: L'Origine de la Notion d'Espace. Vergl. ferner die oben V, 157 angegebene Literatur und die Angaben zu IX, 2. Abschn.

b) Licht- und Farbenempfindungen.

GOETHE, Farbenlehre. Didaktischer Theil; BÄHR, Vorträge über Newton's u. Goethe's Farbenlehre; GRÄVELL, Ueber Licht u. Farben; SCHOPENHAUER, Ueber das Sehen u. die Farben; HERING, Lichtsinn u. Farbensinn; BEZOLD, Die Farbenlehre. Ausserdem die oben angegebenen Werke von HELMHOLTZ, AUBERT u. WUNDT, Phys. Psych., sowie dessen Aufsatz: Die Empfindung des Lichts u. der Farben. Manches Werthvolle auch in den Schriften zur ästhet. Farbenlehre von UNGER, Wesen der Malerei; OGDEN ROOD, Die moderne Farbenlehre; BRÜCKE, Bruchstücke aus d. Theorie der bildenden Künste.

160. Das vollkommen farblose Licht ist nur eine Fiction der Physik, keine Thatsache der Empfindung. Alles Licht, welches wir wahrnehmen, enthält farbige Beimischungen. Alle Leuchtstoffe brennen mit verschieden gefärbtem Licht, und je nach der Art, in welcher die Verbrennung stattfindet. Uralt ist die sinnliche Wahrnehmung, welche sich in der Bezeichnung goldene Sonne, silberner Mond, rothe Flamme, rothe Gluth und ähnlichen Ausdrücken kundgibt. Aber auch unsere moderne Beleuchtungstechnik hat diese Unterschiede nicht aufzuheben vermocht. Eine Bogenlampe, ein Glühlicht und eine Petroleumlampe unterscheiden sich für unser Auge nicht nur durch Abstufungen der Lichtintensität, sondern auch durch die mit ihnen verbundenen Farbenqualitäten. Und diese Unterschiede der Lichtqualität beruhen auch keineswegs bloss auf irgend welchen zwischen den betreffenden Lichtquell und unser Auge eingeschobenen Trübungen (so wie wir etwa die Sonne einmal

hinter Wasserdämpfen weisslichgelb, ein andermal hinter den Rauchwolken eines Brandes rothbraun sehen, sondern sie sind ganz ebenso bemerklich, wenn verschiedene Lichtarten durch die gleichen Medien an unser Auge gelangen. Das farblose Licht, soweit es ein solches geben kann, sollte man nicht als weiss bezeichnen. Weiss ist niemals das Licht selbst, sondern Weiss ist diejenige Farbenqualität, welche dem Licht am nächsten steht, aber ohne den Glanz und die strahlende Beschaffenheit desselben. Ebenso drückt Schwarz nicht nothwendig die Abwesenheit des Lichts überhaupt aus, sondern nur diejenige Beschaffenheit der Körper, vermöge welcher sie auf die Einwirkung des Lichts weder farbig noch hell reagiren.

161. Fassen wir nicht den Lichtquell oder den leuchtenden Körper selbst in's Auge, so können wir das Licht schlechterdings nur wahrnehmen, insofern es auf Körper trifft. Diese verhalten sich auf dreifache Weise gegen das Licht, indem sie es entweder durchlassen, oder zurückwerfen, oder ganz oder theilweise aufnehmen. Demgemäss unterscheidet man transparente, reflectirende und opake Körper oder Flächen. Nur auf künstlichem Wege lässt sich Licht als solches sichtbar machen, wenn man nemlich in einen vollkommen dunklen Raum durch eine schmale Oeffnung einen Lichtstrahl fallen lässt. Auch dieser wird freilich nur sichtbar, insofern das durchsichtige Medium der Luft ihn nicht nur passiren lässt, sondern zugleich auch theilweise reflectirt und indem überdies der Strahl auf seinem Wege durch die Luft zahlreiche in derselben vorhandene Körperchen beleuchtet.

162. Alle Messung und Vergleichung von Unterschieden der Lichtintensität kann daher nur erfolgen, indem man das Licht auf gleichmässige Flächen von möglichst neutraler Färbung auffallen lässt. Beim gewöhnlichen Sehen werden diese Bedingungen in der Regel nur unvollkommen gegeben sein und die directe Wahrnehmung der Lichtintensität durch eine indirecte ergänzt. Diese beruht auf der grösseren oder geringeren Deutlichkeit, mit welcher wir die Dinge wahrnehmen; auf der Leuchtkraft der an diesen haftenden Farben; auf der Tiefe des Schattens, welchen die Gegenstände werfen; auf der Helligkeit des Glanzes, welcher an den vom Lichte bestrahlten Flächen

erscheint. Und diese indirecte Helligkeitswahrnehmung ist stets der erste Gesamteindruck, bevor wir im Einzelnen Gegenstände und Farben unterscheiden, wenn wir einen Raum betreten, oder aus geschlossenem Raume in's Freie kommen, oder Sonne und Schatten vertauschen.

163. Als ein selbständiges Element neben der Farbenempfindung tritt das Licht insbesondere in der Erscheinung des sogen. Spiegelreflexes auf, wenn es nemlich unter bestimmtem Winkel auf glatte Flächen fällt. Dies ist die Erscheinung, die wir als Glanz bezeichnen. Der Glanz ist von der Farbe unabhängig und nur durch die Beschaffenheit der lichtaufnehmenden Fläche bedingt. Jede Fläche, auch die völlig schwarze, kann neben der Farbe Glanz haben; ja, wenn die Fläche sehr glatt ist und starkes Licht im richtigen Winkel auf sie fällt, kann der Glanz so stark werden, dass wir nur noch eine abgetönte Licht-, aber keine eigentliche Farbenempfindung mehr haben.

164. Alle Lichtempfindungen werden, abgesehen von ihren farbigen, qualitativen Elementen, nach Intensitätsgraden von uns abgestuft. Sie bewegen sich zwischen den Gegensätzen Hell und Dunkel oder Finster in zahlreichen Uebergängen. Die obere Grenze wird durch jenen Grad der Reizstärke bezeichnet, bei welchem entweder Schliessung des Auges oder Blendung eintritt; die untere von jenem Zustande, in welchem an Stelle der — sei es in Folge totaler Dunkelheit oder des völlig verschlossenen Organs — fehlenden äusseren Reize die inneren organischen (entoptischen) treten, welche aus der Reizung des Sehnerven durch den Blutdruck entstehen.

165. Neuere Untersuchungen zeigen, dass unsere Empfindlichkeit für Lichtintensitäten im absoluten Sinne nicht übermässig gross ist; und dass von einer gewissen Stufe nach oben und nach unten, nicht mehr viele unterscheidbare Qualitäten anzutreffen sind. Die reflectirten Helligkeiten, die wir gewöhnlich vergleichen, bewegen sich zwischen den Grenzen eines von der Sonne direct beschienenen weissen Papieres und eines mattschwarzen, in der Dämmerung gesehenen. Das Verhältniss dieser beiden Helligkeiten zu einander ist 3700:1. Werden dagegen beide Objecte gleichmässig von diffussem

Tageslicht beleuchtet, so ist ihr Helligkeitsverhältniss wie 60 : 1. Dagegen ist die Unterschiedsempfindlichkeit für Lichtintensitäten eine ausserordentlich feine, alle übrigen Sinne weit übertreffende. Das Auge ist unter günstigen Umständen, d. h. bei mittleren Graden der Intensitätsscala, fähig, einen Wechsel von $\frac{1}{100}$ — $\frac{1}{120}$ in der Reizstärke als eine Veränderung in der Empfindungsintensität zu bemerken. Diese feine Unterschiedsempfindlichkeit für Lichtstärken bildet ein sehr wichtiges Hilfsmittel bei der Ausbildung unserer körperhaften Raumanschauung, sobald wir durch Erfahrung einmal gelernt haben, die verschiedene Lichtvertheilung und Lichtabstufung auf den einzelnen Flächen eines Körpers zu beobachten.

166. An den Farbenempfindungen lassen sich folgende Momente unterscheiden: 1. Die photometrische Intensität oder Quantität des mit ihnen zur Empfindung kommenden Lichtreizes (Lichtstärke). 2. Die Qualität, d. h. diejenige spezifische Beschaffenheit, durch welche sich etwa Roth von Grün und beide von Gelb und Blau unterscheiden (oft Farbenton genannt). Die einzelnen Qualitäten stehen zu den Abstufungen der Lichtintensität in verschiedenen Beziehungen, welche man spezifische Energie oder spezifische Helligkeit genannt hat. 3. Die Sättigung, d. h. der reciproke Werth der Deutlichkeit, mit welchem in einer Farbe neben ihrer Qualität entweder Weiss oder Schwarz wahrgenommen werden kann. Sättigung und das Vorkommen von Weiss oder Schwarz in einer Farbenempfindung stehen also in umgekehrtem Verhältnisse zu einander, d. h. je stärker die Beimischung von Weiss oder Schwarz, desto geringer ist die Sättigung. Diejenige Empfindung, welche eine bestimmte Qualität weder gegen Weiss noch gegen Schwarz hin abgestuft und folglich in der grössten Reinheit und Energie zeigt, wird der Punkt grösster Sättigung der betreffenden Farbe genannt. 4. Endlich kann man auch noch die Reinheit einer Farbe als selbständiges Moment hervorheben, indem man darauf achtet, ob eine bestimmte Qualität vollkommen für sich erscheint, oder Beimischungen einer anderen Qualität enthält. Rein im strengen Sinne sind demgemäss natürlich nur die unten angegebenen Grundfarben. In erweiterter Bedeutung lassen sich aber auch

noch die Hauptmischfarben im Verhältniss zu den secundären und tertiären Mischungen (V, 173, 175) als rein bezeichnen.

167. Diese Momente, obwohl in jeder concreten Farbenempfindung mit einander vereinigt, lassen sich doch einzeln variiren und stellen sich dadurch als selbständige Factoren der Farbenempfindung dar. Jede Farbe, die überhaupt sichtbar wird, bedarf dazu eines bestimmten Lichtquantums, erscheint als eine der unten näher anzugebenden Grundqualitäten oder eine Variation derselben und besitzt in dieser qualitativen Beschaffenheit einen gewissen Grad der Sättigung oder qualitativen Deutlichkeit im Verhältniss zu Weiss oder Schwarz. Man kann nun eine Farbe zunächst so variiren, dass man das auf sie oder durch sie fallende Licht verstärkt, z. B. einen Theil einer farbigen Fläche aus dem Schatten in helles Sonnenlicht rückt. Dies lässt die Farbenqualität ihrem Grundcharakter nach ganz ungeändert; nicht das stärkste Licht kann aus Roth oder Blau Gelb machen. Verstärkt wird hier nur die Helligkeit der Farbe oder die Intensität des an und mit der Farbe zur Empfindung kommenden Lichtreizes. Dieser kann so stark werden, dass er die Qualität, d. h. die specifische Farbenempfindung zurückdrängt: wie wenn man durch gefärbte Gläser nach der Sonne sieht, oder in die Flamme eines Buntfeuers blickt. Aber niemals macht die höchste Lichtintensität die Farben weiss oder blass, wie in logischer Verfolgung der oben schon abgelehnten Identificirung des Sonnenlichts mit dem Weissen immer wieder behauptet wird. Man kann eine Farbe so variiren, dass man zwei Qualitäten mit einander mischt. In diesem Falle entstehen Veränderungen der Farbenqualität, wie sie durch keine Verstärkung oder Verminderung der Lichtintensität hervorgebracht werden können; zugleich aber auch Veränderungen der specifischen Helligkeit, wie sie den Helligkeitsgraden der einzelnen Qualitäten entsprechen. Denn je nach der relativen Helligkeit der gemischten Farben und je nach dem Mischungsverhältnisse wird die neue Qualität entweder heller als die dunklere, oder dunkler als die hellere der gemischten Grundfarben, oder dunkler als jede einzelne derselben. Man kann endlich den Sättigungsgrad jeder gegebenen Qualität dadurch verändern, dass man ihr Weiss oder Schwarz zusetzt

und sie dadurch in einer Reihe von Uebergängen entweder in Weiss oder Schwarz überführen. Damit sind ähnliche Wirkungen möglich, wie bei der Steigerung oder Verminderung der Lichtintensität. Man kann bei gleichbleibender Lichtintensität durch Weiss und Schwarz die Wirkungen (den Schein) verschiedener Lichtintensität hervorbringen (V, 191). Man kann die Empfindung für die specifische Helligkeit der verschiedenen Qualitäten dadurch alteriren, dass man die specifisch dunklere Qualität heller, die specifisch hellere dunkler beleuchtet; und Farben von verschiedener specifischer Helligkeit als gleich hell erscheinen oder ihre Stellen auf der Helligkeits-scala vertauschen lassen.

Auch die pathologische Erscheinung der sogen. Farbenblindheit weist in diese Richtung. Denn neben dem Ausfall der Empfänglichkeit für gewisse Farbenqualitäten kommt auch ein gänzlichcs Fehlen der Empfindlichkeit für Farbenreize vor, das jedoch keineswegs ein gänzlichcs Fehlen der Lichtempfindung bedeutet. Es gestattet nicht nur die Wahrnehmung von Lichtintensitäten und ihren Unterschieden, sondern stellt die Farbenscala geradezu als eine Scala von Helligkeiten dar. Im Gegentheil: das farbenblinde Auge sieht alles heller als das normale, was ganz verständlich ist, wenn die achromatische Erregung einen selbständigen Vorgang bildet. Denn in allen Fällen, wo zur Erregung einer farbigen Empfindung keine Energie verbraucht wird, kann die ganze Energie der Lichtreizung zur Erzeugung der Helligkeitsempfindung verwendet werden (vergl. V, 179).

Vergl. HERING's Aufsatz: Untersuchung eines total Farbenblinden. Die specielle Litteratur über d. Phänomen d. Farbenblindheit s. z. V, 179.

168. Die Sprache ist diese Variationen der Farbenempfindung nur ungenügend auszudrücken im Stande und daher kommen zahlreiche Verwechslungen, welche zum Theil selbst in die wissenschaftliche Denk- und Sprechweise hinüberwirken. Für die Vermehrung der Lichtintensität und für die Zuführung des Weissen zu einer bestimmten Qualität hat die Sprache nur eine Bezeichnung: in dem einen wie in dem anderen Falle erscheint ihr die Farbe als „heller“, obwohl in dem einen Falle mehr Licht, in dem anderen mehr Weiss vorhanden ist und

obwohl die Zufuhr von Licht eine Steigerung der specifischen Energie einer Farbe, die Zufuhr von Weiss eine Herabsetzung derselben bedeutet. Man sollte daher zwischen Hellerwerden und Blasserwerden unterscheiden. Ebenso erscheint der natürlichen Ausdrucksweise bei gleicher Lichtstärke und voller Sättigung Gelb heller als Grün, Roth heller als Violett, obwohl weder mehr Licht, noch mehr Weiss vorhanden, sondern nur die specifische Energie verschieden ist. Dasselbe gilt in Bezug auf die Abschwächung der Lichtintensität und die Zuführung von Schwarz. Jede im Licht stehende Farbe kann durch Beimengung von Schwarz soweit verdunkelt werden, wie eine im Schatten stehende der gleichen Qualität. Beides nennen wir verdunkeln, obwohl es keineswegs derselbe Process ist. Und unbedenklich wird Jedermann das gesättigte Blau oder Violett bei gleicher Lichtstärke dunkler nennen, als Gelb oder Orange. Die Begriffe Hell und Dunkel können also auf die drei oben hervorgehobenen Momente der Farbenempfindung bezogen werden. Mit anderen Worten: Farben können nach drei verschiedenen Gesichtspunkten als hell oder dunkel bezeichnet werden, und wer sich im wissenschaftlichen Sprachgebrauche dieser Ausdrücke bedient, hat die Verpflichtung zu sagen, von welcher Art Helligkeit oder Dunkelheit er spreche.

169. Für das natürliche und naive Empfinden scheinen, wie aus den neueren Untersuchungen über die geschichtliche Entwicklung des Farbensinnes und die Farbenauffassung der heutigen Naturvölker hervorgeht, unter Umständen Differenzen der Helligkeit wichtiger und auffallender zu sein, als Differenzen der Qualität. Nur allmählich erfolgt im Laufe der Sprach- und Urtheilsentwicklung der Menschheit aus dem Chaos der in der Natur wahrnehmbaren Farben die Aussonderung bestimmter Qualitäten als Typen oder Grundfarben, auf welche die übrigen bezogen werden, indem man sie als Variationen einer Art oder als Species eines Genus auffasst. Es muss als zweifellos gelten, dass diese Entwicklung ein Früher und Später in Bezug auf einzelne Qualitäten erkennen lässt; dass neben Weiss und Schwarz oder Licht und Dunkel vor Allem das Roth jederzeit bemerkt und durch selbständige sprachliche Bezeichnungen hervorgehoben worden ist, während die Sonderung

namentlich des Blau und Grün in ihren dunkleren Nuancen, und wiederum die bestimmte Scheidung von Gelb und Grün in helleren Färbungen, lange schwankend und unvollkommen bleibt, und die eine Gruppe mit dem Dunklen, die andere mit dem Hellen überhaupt zusammengeworfen wird. Auch die Beobachtung der Entwicklung des Farbensinnes am Kinde scheint dies zu bestätigen, wenngleich ein umfassenderes Material nach dieser Richtung noch fehlt. Dass es sich aber hierbei nur um bewusstes Unterscheiden und Benennen, keineswegs um eine Unfähigkeit des sinnlichen Empfindens handle, und dass man also streng genommen nur von einer geschichtlichen Entwicklung der Farbenbezeichnung und der Farbentheorie, nicht aber des Farbensinnes sprechen dürfe, ist heute allgemein anerkannt.

MARTY, Die Frage nach der geschichtl. Entwicklung des Farbensinnes; HOCHEGGER, Die geschichtliche Entwicklung des Farbensinnes; GRANT ALLEN, The Colour-Sense. S. auch PREYER, Seele d. Kindes, 1. Cap., u. zur eigentl. entwicklungsgeschichtlichen Frage werthvolle Bemerkungen bei GURNEY, Power of Sound, Chap. I § 12 ff.

170. Es scheint demgemäss, dass die Ausbildung einer festen Reihe von Grundfarben ebenso wie die Ausbildung bestimmter Tonleitern ein in der Natur nur präformirtes Artefact der menschlichen Entwicklung ist. Aber die Grundfarben, Roth, Gelb, Grün, Blau, verhalten sich zu dem unendlich nuancirten Farbengewimmel der Wirklichkeit doch nicht ganz so, wie die Leitertöne einer Octave zu der grossen Zahl von Tonnuancen, in welche eine Octave sich auflösen lässt. Es muss vielmehr daran erinnert werden, dass diese Farbenbenennungen Artbegriffe sind, welche eine grosse Mannigfaltigkeit von verwandten, aber differenten Eindrücken unter sich begreifen; während jeder Ton, der zu einem gewählten oder vorausgesetzten in harmonischem Verhältnisse steht, ein Individualbegriff und sui generis ist. Bei den Farben finden sich solche harmonische Beziehungen nicht, oder doch wenigstens nur weit unbestimmter. Wir können die ganze Mannigfaltigkeit der Farben nur dadurch gliedern, dass wir die allgemeine Qualität bestimmen, zu welcher die einzelne Empfindung gehört. Wir beurtheilen die Reinheit einer wahrgenommenen

Farbe, d. h. ihre Qualität und ihren Sättigungsgrad, und haben dabei keinen anderen Maassstab, als den durch vielfältige Erfahrung gewonnenen und successive ausgebildeten: die Abwesenheit jeder fremden Qualität, Weiss und Schwarz mit einbegriffen. Ein absoluter physiologischer Maassstab, wie ihn Schopenhauer (Sehen und Farben, § 5) aufstellt, existirt wohl nicht. Zwar vermag sicherlich jedes normale Auge die Zugehörigkeit jeder gegebenen Farbe zu einer bestimmten Grundfarbe im Allgemeinen ohne Schwierigkeit zu erkennen; aber sicherlich nicht aus dem Grunde, weil es ein Farbenideal in sich trüge, sondern nur aus allgemeinen Aehnlichkeitsverhältnissen. Bestimmte Anhaltspunkte für die Qualität, welche jederzeit und in unveränderlicher Beschaffenheit herstellbar sind, und gewissermaassen natürliche Grundtypen der Farbenempfindung liefern, hat erst die physikalische Optik gewonnen, indem sie das farblose Licht vermittels eines brechenden Mediums in eine Anzahl farbiger Strahlen zerlegte, welche, auf einem weissen (farblosen) Grunde aufgefangen, das sogen. Sonnenspectrum geben. Dieses zeigt eine Reihe von Farben, welche zwar durchaus nicht allen in der Natur vorkommenden Farbenqualitäten entspricht — es enthält nur die Grundfarben und die einfachen Mischfarben und auch diese nicht vollständig, da das Purpur fehlt — aber die in ihm vorhandenen Qualitäten im Zustande der grössten Reinheit und Sättigung aufweist.

171. Die den Spectralfarben entsprechenden physikalischen Reize haben sich wie die Schallreize ebenfalls einer genaueren quantitativen Bestimmung zugänglich erwiesen. Auch hier haben wir es mit Schwingungsphänomenen eines überaus elastischen Mediums zu thun, welches von den leuchtenden Körpern in oscillirende Bewegung versetzt wird. Dies Medium ist aber nicht wie bei den Tonschwingungen die Luft, sondern der (hypothetische) Lichtäther, und die Geschwindigkeit der Oscillation den Tonschwingungen ausserordentlich überlegen. Wie die einzelnen Tonqualitäten, so unterscheiden sich auch die einzelnen Farben physikalisch durch ihre Wellenlänge: d. h. den einzelnen Farben entspricht eine grössere oder geringere Anzahl von Schwingungen in einer gegebenen Minimalzeit, z. B. einer Secunde. Aber während die Grenzen (modale Schwelle) für

das Tonreich mit 16 und 40 000 Schwingungen in der Secunde bezeichnet werden, liegt das Farbenreich zwischen 400 und 800 Billionen Schwingungen in der Secunde, wobei die kleinere Zahl dem dunkelsten Roth, die grössere dem Violett entspricht. Oscillationen, die unter oder über dieser Grenze liegen, sind für unser Auge nicht vorhanden: das Spectrum geht an seinen beiden Enden in Finsterniss über; am violetten Ende allmählicher als am rothen. Die modale Schwelle ist beim Licht besonders deutlich; denn was uns als Farbe unsichtbar wird, hat sowohl physikalische als chemische Wirkungen. Die Oscillationen an der unteren Grenze der Farbeempfindung, welche uns als Roth nicht mehr wahrnehmbar sind, zeigen eine beträchtliche Wärme, die hier ihr Maximum beim ganzen Spectrum erreicht und in den sichtbaren Theil hinein allmählich abnimmt. Das violette Ende ist im Stande, starke chemische Wirkungen auf gewisse Verbindungen auszuüben, und darum erscheint ein photographirtes Spectrum über das violette Ende hinaus bedeutend verlängert. Eben dadurch ergibt es sich als denkbar, dass es Augen gäbe, welche nicht wie die unserigen nur für den mittleren Theil des Spectrums empfindlich wären, sondern für die an dem einen oder anderen Ende gelegenen Strahlen. Solchen Augen würde die Welt in ganz anderem Lichte erscheinen. So haben Engelmann und Lubbock in der That bei einigen Lebewesen (gewissen Bacterien und Ameisen) Empfänglichkeit für ultraroth und ultraviolette Strahlen constatirt, wobei freilich offen bleiben muss, ob man es hier mit optischen Wirkungen im strengen Sinne, oder mit chemischen Reizen zu thun habe.

172. Newton, der Erste, welcher diesen Spectralfarben eingehendes Studium zuwandte, unterschied im Spectrum sieben Hauptqualitäten: Violett, Indigo, Blau, Grün, Gelb, Orange, Roth — eine Farbenoctave nach Analogie der Tonleiter, indem er die Breite des Spectrums im Verhältniss der musikalischen Intervalle eintheilte. Allein diese theoretische Annahme entspricht den wirklichen Verhältnissen nur sehr unvollkommen. Zunächst nicht den physikalisch-mathematischen Aequivalenten von Ton und Farbe. Denn nach den genaueren Zahlenwerthen, welche die Grenzen der Ton- und Farbeempfindung im physi-

kalisch-mechanischen Sinne bezeichnen, entspricht der Abstand der beiden Enden der wahrnehmbaren Farbenreihe noch nicht einmal dem Zahlenverhältniss einer Octave, in welchem Falle das äusserste Violett 814 Billionen Schwingungen haben müsste. Sodann ist zu bemerken, dass im Spectrum die einzelnen Qualitäten eben nicht als distincte neben einander stehen, wie in der Tonleiter, sondern in stetigen Uebergängen, welche die Tonleiter ausgeschlossen hat. Die Reihe der spectralen Farbenempfindungen ähnelt also nicht der musikalischen Scala, sondern der physikalischen Tonreihe. Man kann auch sie durch eine Linie darstellen, auf welcher jede qualitativ bestimmte Farbenempfindung einen Punkt bildet, von welchem man stetig durch allmähliche Uebergänge zu jedem beliebigen Punkt derselben gelangen kann. Aber die Farbenempfindungen zeigen den Tonempfindungen gegenüber die bemerkenswerthe Eigentümlichkeit, dass die an den beiden Enden des Spectrums stehenden Farben, Roth und Violett, in ihrer qualitativen Beschaffenheit sich wieder nähern, und demnach sich ähnlich verhalten, wie zwei im Spectrum benachbarte Farben, z. B. Roth und Orange oder Blau und Indigo. Bei der Farbenreihe findet sonach etwas Aehnliches statt, wie bei der Tonreihe innerhalb der Octave: successive Entfernung und Wiederannäherung; nur dass sich dieses Verhältniss nicht öfter wiederholt und zwischen Roth und Violett kein so völliges Zusammenfallen stattfindet, wie zwischen Grundton und Octave. Wie die Tonreihe lässt sich darum auch die Farbenreihe am besten als eine gekrümmte Linie darstellen; aber nicht als Spirale, sondern als Kreislinie, der ein kleines Bogenstück zum vollständigen Kreise fehlt. Mischt man aber die beiden Endfarben des Spectrums, so lässt sich auch diese Lücke ergänzen, indem aus dieser Mischung eine Farbe entsteht, welche alle möglichen Uebergangstöne zwischen Roth und Violett enthält, das Purpur.

173. Der auf dem Sonnenspectrum ruhende, in sich geschlossene Farbenkreis, aus continuirlich in einander übergehenden Qualitäten bestehend, ist zuerst in vollendeter Weise von Chevreul dargestellt worden. Chevreul unterscheidet sechs Grundfarben (Roth, Orange, Gelb, Grün, Blau, Violett) und sechs Hauptmischfarben (Orange-Roth, Orange-Gelb, Grün-

Gelb, Grün-Blau, Violett-Blau und Violett-Roth). Zwischen jede von diesen Hauptqualitäten werden von ihm fünf Uebergangstöne eingeschoben, so dass sein Farbenkreis im Ganzen auf 72 Nuancen oder verschiedenen Qualitäten beruht. Thatsächlich ist, wie neuere Untersuchungen (von König und Külpe) ergeben haben, die Zahl der im Sonnenspectrum wahrnehmbaren Qualitäten noch erheblich grösser als auf dem Farbenkreise Chevreul's; sie beträgt zwischen 150 und 160 unterscheidbare Nuancen. Weiterhin wird die Darstellung Chevreul's auch den Eigentümlichkeiten der einzelnen Qualitäten nicht völlig gerecht, weil sie die Zahl der Nuancen in jeder Qualität gleich macht. Es ist aber eine durch Dobrowolsky festgestellte Thatsache, dass die Unterschiedsempfindlichkeit für die einzelnen Qualitäten nicht die nemliche ist; dass im Gelb und sodann im Blau die grösste Empfindlichkeit für Veränderungen der Qualität vorhanden ist, dass diese Empfindlichkeit gegen Roth und Violett abnimmt und Grün sich ungefähr in der Mitte hält. Wollte man diesen Umstand bei der Darstellung der Farbenreihe mitberücksichtigen, so müsste man die einzelnen Hauptqualitäten, entsprechend ihrer verschiedenen Unterschiedsempfindlichkeit, auf verschiedene Bogenlängen vertheilen, also dem Gelb und Blau verhältnissmässig grössere Bogenstrecken anweisen als dem Grün und Roth, wie dies von neueren Theoretikern, z. B. Bezold, auch geschehen ist.

CHEVREUL, *Exposé d'un Moyen de Définir et de Nommer les Couleurs*; DOBROWOLSKY, Beiträge zur physiolog. Optik Nr. 2; BEZOLD, *Farbenlehre* S. 132. Der B.'sche Farbenkreis zeigt ebenfalls 12 Qualitäten: Hochroth, Orange, Gelb, Gelbgrün, Grün, Blaugrün, Cyanblau, Ultramarin, Blauviolett, Purpurviolett, Purpur, Carminroth. Vergl. KÜLPE, *Psychol.* S. 126 u. 131, u. KÖNIG, Ueber die Anzahl der unterscheidbaren Spectralfarben und Helligkeitsstufen.

174. Die zwischen den Grundfarben liegenden, aus Mischung entstehenden Uebergangsfarben lassen sich mit den zwischen den Haupttönen der musikalischen Scala liegenden Halbtönen und Viertelstönen vergleichen. Es ist aber zu beachten, dass zwar alle möglichen Uebergangsstufen zwischen zwei Farbenqualitäten wirklich von der menschlichen Technik verwendet

werden; aber nur ein sehr kleiner Theil der Zwischenstufen im Tonreich.

175. Noch viel grösser wird der Abstand in der Zahl der Qualitäten bei der Ton- und Farbenreihe, wenn man bedenkt, dass nicht nur durch die von Chevreul angewendete Mischung der Hauptfarben in verschiedenen Verhältnissen mannigfache Nuancen erzielt werden können, sondern dass ausser diesen im Farbenkreise darstellbaren Qualitäten noch eine grosse Menge von tertiären Farben entsteht, wenn drei primäre oder zwei secundäre Farben mit einander verbunden werden. Dies sind die sogen. gebrochenen Farben, in welchen stets drei primäre, wenn auch in den mannigfaltigsten Mischungsverhältnissen, enthalten sind. Hieher gehören die verschiedenen Nuancen von Grau, Braun, gebrochenem Roth, Grün u. s. w. Insbesondere aber gehen unter dem Collectivnamen Braun dunkle, gebrochene Farben in zahllosen Abstufungen, für deren genauere Bezeichnung die Sprache keine Namen hat, welche aber nach der vorherrschenden Grundfarbe als Gelb-, Roth-, Grau-, Schwarz-, Grünbraun benannt werden. Aehnliches gilt vom Grau. In Folge der Mannigfaltigkeit der auf diese Weise möglichen Combinationen ist die Zahl der wahrnehmbaren Farbennuancen, wensschon nicht im strengen Sinne unendlich, so doch jedenfalls eine unbestimmbare grosse, wobei selbstverständlich die Unterschiedsempfindlichkeit bedeutenden individuellen Schwankungen unterworfen ist. Aber auch das feinste optische Vermögen besitzt keine Möglichkeit, um die Gleichheit oder Ungleichheit zweier Farben so genau zu bestimmen, wie das Ohr die Gleichheit zweier Töne zu bestimmen vermag, weil der optische Apparat des Auges die Erscheinung nicht kennt, welche die Akustik als Schwebungen bezeichnet (V, 107).

176. Häufig ist die Frage aufgeworfen worden, ob die im Sonnenspectrum vorkommenden und durch Namen charakterisirten Farben für die Empfindung alle gleichwerthig, d. h. unter einander vollkommen distincte Qualitäten seien. Diese Frage ist offenbar zu verneinen. Zwar in Bezug auf Roth, Gelb und Blau kann kein Zweifel sein, dass sie im Zustande ihrer grössten Reinheit keinerlei Spur einer anderen Qualität er-

kennen lassen; und wiederum in Bezug auf Orange und Violett ist ebenso unzweifelhaft, dass sie doppelsinnige Qualitäten sind, in welchen die Charaktere von Roth und Gelb und von Roth und Blau verschmolzen erscheinen. Das Nemliche ist oft von Grün behauptet worden, in welchem hervorragende Beobachter (Goethe, Schopenhauer, Brewster) ebenso wie in Orange und Violett eine Mischfarbe zu erkennen behaupteten. Auf dieser Auffassung beruht die vielfach vertretene Theorie von den drei Grund- oder Primärfarben, welche sich durch ein dem Farbenkreise eingeschriebenes Dreieck, an dessen Winkeln die primären Farben Roth, Gelb, Blau, liegen, veranschaulichen lässt. Aus ihnen ergeben sich zunächst durch Mischung von je zwei primären Farben drei secundäre Farben, in welchen keine der beiden verbundenen Grundfarben vorwaltet, sondern beide in gleicher Stärke vertreten sind. Gelb und Roth liefern in dieser Weise gemischt Orange, Gelb und Blau Grün, Roth und Blau Violett. Aus diesen drei Grundfarben lassen sich also durch Mischung die Hauptqualitäten des Chevreul'schen Farbenkreises oder des Sonnenspectrums erzeugen und sie können demgemäss als die gemeinsame Basis zu allen übrigen abgeleiteten Qualitäten bezeichnet werden.

PREYER, Z. Geschichte d. Dreifarbenlehre.

177. Diese Theorie ist indessen nicht einwurfsfrei. Indem sie Grün als eine gemischte Empfindung aus der Reihe der Grundfarben aussondert, gibt sie sich der Täuschung hin, dass es möglich sei, lediglich mit Hülfe der Aufmerksamkeit seine Bestandtheile zu erkennen. Dies ist aber bei einem reinen Grün sowenig der Fall, als man etwa auf diesem Wege Weiss als ein Compositum von Grün-Roth oder Gelb-Blau erkennen kann. Der Umstand aber, dass Grün aus anderen Qualitäten herstellbar ist, kann für die Entscheidung nicht maassgebend sein, ob dasselbe als Grundfarbe zu betrachten sei oder nicht; denn auch Blau und Roth lassen sich aus Mischungen herstellen. So gibt Violett und Orange das reine Roth; Blaugrün und Violett das reine Blau, und doch wird darum Niemand Roth und Blau für Mischfarben halten. Mach hat vermuthet, die Täuschungen über den einfachen Charakter des

Grün könnten davon herrühren, dass ein vorgelegtes Pigment- oder Spectralgrün in der Regel eine Gelb- oder Blauempfindung miterrege und dadurch die aus der Kenntniss der Farbenmischungen hervorgegangene Ansicht begünstigt werde, dass die Grünempfindung aus Gelb- und Blauempfindung zusammengesetzt sei.

178. Fasst man Grün ebenso wie Roth, Blau und Gelb als Grundfarbe auf, so müsste das Verhältniss der Grundfarben zu einander durch zwei im rechten Winkel sich schneidende Durchmesser eines Farbenkreises dargestellt werden, wobei Blau und Gelb, Roth und Grün einander gegenüber liegen (Farbenviereck), und zwischen Roth und Blau, zwischen Blau und Grün, Grün und Gelb, Gelb und Roth alle aus der Mischung dieser Grundqualitäten in verschiedenen Verhältnissen resultirenden Uebergangsfarben eingeschoben werden. Auf solche Weise kann dem Auge die Totalität der gesättigten Farbenempfindungen in ihrer inneren Zusammengehörigkeit und Verwandtschaft ersichtlich gemacht werden.

Diese Theorie vorzugsweise vertreten von CLASSEN in den Schriften: Grundzüge der Physiologie des Gesichtssinnes und Zur Physiol. des Gesichtssinnes. Vergl. RUNGE, Die Farbenkugel; ebenso auch MACH, Analyse d. Empfind. S. 50 ff., u. HERING, Zur Lehre vom Lichtsinne S. 122 ff.

179. Die Fähigkeit des Auges Lichtreize qualitativ und intensiv zu empfinden, wird als Farbentüchtigkeit bezeichnet. Diese zeigt auch bei solchen Menschen, deren Sehapparat für die optische Raumempfindung geeignet ist, mehrfache Grade der Abschwächung. Der extreme Fall, die sogen. Achromatopie oder Dyschromatopie, totale Unempfindlichkeit für Farben, wurde bereits in anderem Zusammenhange (V, 167) erwähnt. Viel häufiger als Achromatopie ist partielle Farbenblindheit, Dichromatopie genannt, weil sich alle im Sehen eines solchen Menschen vorkommenden Farbenempfindungen vollständig aus Mischung von nur zwei Grundfarben erzeugen lassen, indem die Farben, welche aus der Hinzunahme einer dritten, bezw. vierten Grundfarbe entstehen, nicht als selbständige Farben, sondern nur als Unterschiede in der Helligkeit der vorhandenen Grundfarben empfunden werden. So rufen z. B. in der weitaus häufigsten Form der Dichromatopie, der sogen. Roth-Grün-

blindheit, nach ihrem ersten Beobachter auch Daltonismus genannt, Roth und Grün zwar eine entschiedene Farbenempfindung hervor, aber mit dem Unterschied gegenüber dem farben-tüchtigen Auge, dass Roth und Grün nicht Gegenfarben sind, keinen Contrast bilden, sondern unter sich gleichgeltend und einer der zwei erhaltenen Grundfarben coordinirt. Roth, Grün, Gelb sind daher für solche Augen qualitativ nicht unterschieden. Sie werden nur als Helligkeitsabstufungen empfunden und das Spectrum eines solchen Menschen zeigt nur zwei Qualitäten, Gelb und Blau. Auf die mannigfaltigen individuellen Variationen, welche die beiden Formen der Dichromatopie, Roth-Grünblindheit und Blau-Gelbblindheit, aufweisen, kann hier nicht eingegangen werden. Im Allgemeinen können die Menschen ihrer Farbentüchtigkeit nach in Polychromaten, Dichromaten und Achromaten eingetheilt werden. Achromatopie ist ein angeborener Defect; Dichromatopie in den meisten Fällen ebenfalls; zuweilen aber auch die Folge übermässiger Anstrengung, Krankheit, und in diesem Falle vorübergehend.

Ueber die Phänomene der Farbenblindheit u. die betr. Litteratur s. WUNDT, Psychol. 9. Cap. Nr. 4, u. KIRSCHMANN, Beiträge z. Kenntniss d. Farbenblindheit. Vergl. ferner HERING, Untersuchg. eines total Farbenblinden; STILLING, Pseudo-isochromatische Tafeln etc.; NAGEL, Tafeln zur Diagnose der Farbenblindheit.

180. Der physiologische Vorgang bei der Farbenempfindung ist trotz zahlreicher und mit grossem Scharfsinn vorgenommener Untersuchungen noch keineswegs vollständig aufgeklärt. Zwar wird heute wohl von Niemand mehr bestritten, dass derselbe chemischer Natur sei und nach Analogie der Vorgänge gedeutet werden müsse, welche sich auf einer chemisch präparirten Platte in der Camera obscura vollziehen. Im Einzelnen aber stehen sich zwei Theorien gegenüber, beide durch hervorragende Forscher und ausgezeichnete Beobachtungen gestützt, von welchen bis jetzt keine vermocht hat, die andere völlig zu verdrängen oder zu überzeugen. Die Componententheorie (zuerst aufgestellt von Young und Helmholtz, späterhin durch Donders, König, Kries mehrfach umgebildet) nimmt in der Retina das Vorhandensein bestimmter Substanzen an, von denen jede einer der drei Grundfarben (Roth, Grün, Blau)

entspricht. Die Theorie des Farbenantagonismus, zuerst angedeutet von Mach, weiter ausgebildet namentlich von Hering, nimmt in der Netzhaut ebenfalls drei Sehsubstanzen an, die aber in sich nicht homogen, sondern gegensätzlich sind: Roth-Grün, Gelb-Blau, Schwarz-Weiss. Besonders charakteristisch für die Antagonistentheorie ist die Auffassung, dass Weiss und Schwarz selbständige Qualitäten der Farbenempfindung seien, und nicht mit den Intensitäten identisch, wenn sie auch stellvertretend für dieselben wirken können. Dies steht mit den V, 188 angeführten Thatsachen im besten Einklange; während die Componententheorie Weiss nur aus einer Mischung verschieden gefärbter Lichtstrahlen auf der Retina entstehen lassen kann und dadurch genöthigt ist, in ziemlich gewaltsamer Weise Weiss mit der farblosen Lichtempfindung und Schwarz mit der Abwesenheit von Lichtempfindung zu identificiren, während sie doch dem Bewusstsein sich unzweideutig als Farbenempfindungen, den übrigen, sogen. Spectralfarben coordinirt darstellen, und nur eine gewisse stellvertretende Wirkung für Licht und Dunkel überhaupt haben. Beiden Theorien gemeinsam ist die Annahme, dass unter dem Einflusse des Lichts eine chemische Zersetzung dieser Sehsinnsubstanzen stattfindet, und dass sich zugleich ein beständiger Wiederaufbau durch die Stoffwechselvorgänge im Organ vollziehe, deren Bedeutung für den Sehact durch die Thatsache erwiesen wird, dass eine Störung dieser Vorgänge, schon durch einen einfachen Druck auf die Netzhaut, auch Sehstörungen zur Folge hat.

Eingehende Prüfung dieser Theorien in ihrer älteren Gestalt bei WUNDT, Die Empfindung des Lichts u. der Farben. Die ursprüngliche HELMHOLTZ'sche Componententheorie hat namentlich durch die Arbeiten von KRIES beachtenswerthe Verbesserungen erfahren. Vergl. die Angaben zu V, 131, und ausserdem besonders die Abhandlungen: Ueber Farbensysteme u. Kritische Bemerkungen zur Farbentheorie. Der Antagonistentheorie hat neuerdings G. E. MÜLLER unter Mitberücksichtigung der Ergebnisse von KRIES die sorgfältigste Durchbildung gegeben. S. d. Abhdlg.: Zur Psychophysik der Gesichtsempfindungen.

181. Die Farbenwahrnehmung zeigt zunächst der empirischen Beobachtung eine Reihe von sehr bemerkenswerthen Eigenheiten, deren Kenntniss auch für das theoretische Ver-

ständniss der zu Grunde liegenden psychologischen Prozesse von grosser Wichtigkeit ist. Zunächst die Erscheinungen des sogen. Farbencontrastes, durch welchen gewisse Farbenempfindungen als unter sich zusammengehörig, einander wechselseitig fordernd, erwiesen werden. Es sind dies die von Buffon entdeckten, von Goethe eingehend beschriebenen und seitdem vielfach untersuchten, physiologischen Farben; so genannt, weil dieselben nicht durch äussere Einwirkung, als Correlat irgend einer physikalischen Beschaffenheit der Körper, sondern nur durch die Thätigkeit des Sehorgans und der zugehörigen Nervencentren entstehen, und zwar sowohl in simultanem als auch successivem Contraste zu einer gegebenen Farbenwahrnehmung.

182. Der successive Contrast bildet einen Bestandtheil derjenigen Erscheinung, welche man als Nachbilder von Gesichtsempfindungen bezeichnet. Es ist eine Eigentümlichkeit dieser Empfindungen, dass sie den Reiz nicht unbeträchtlich, oft um mehrere Secunden, zu überdauern vermögen, wenn sie mit einer bestimmten Intensität auftreten oder die Reizquelle anhaltend fixirt worden ist. Dieses Nachbild tritt alsbald hervor, sobald man das Auge schliesst, und ist im ersten Moment dem äusseren Reize völlig gleich (homologes Nachbild). Sodann aber nimmt es eine andere Lichtqualität an als das Urbild; es erscheint hell, wenn jenes dunkel war, und umgekehrt; und es zeigt, wenn letzteres farbig war, die Complementärfarbe (heterologes oder complementäres Nachbild). Die heterologen Nachbilder dauern länger an als die homologen und lassen sich nach dem Anblick stark leuchtender Farben auch bei offenem Auge wahrnehmen. Der successive Contrast tritt nur dann in auffallender Weise ein, wenn zwischen dem fixirten Objecte und dessen Grunde ein bedeutender Unterschied in Helligkeit und Farbe vorhanden ist. Lenkt man den Blick nach der Fixirung auf eine graue Fläche, so ist dies dem Hervortreten der Nachempfindung besonders günstig. Aber auch auf einer gefärbten Fläche erscheint dieses Spectrum, wobei jedoch ein Conflict ihrer Farbe mit der subjectiv erzeugten entsteht. Hat man also, durch angestarrtes Violett erregt, etwa Gelb im Auge, und sieht rasch auf ein blaues

Papier, so entsteht ein grüner Schein aus der Verbindung des Blauen und Gelben. Und richtet man den Blick auf eine mit dem Nachbilde gleich gefärbte Fläche, so erscheint das Nachbild noch intensiver gefärbt als diese. Andererseits scheint es, dass allgemeine Ermüdung des Nervensystems das Gesetz des successiven Contrastes alterirt und solche Nachbilder entstehen lässt, welche ausserhalb der Reihe des complementären Farbenwechsels stehen.

Ueber Nachbilder s. bes. die Arbeiten von PLATEAU u. FECHNER in Poggendorf's Annalen und neuerdings die eingehenden Untersuchungen von MARTIUS. Ueber Störungen d. Contrasts HILBERT in Zeitschr. f. Psychol.

183. Praktisch, insbesondere für die Beobachtung und die Zwecke der künstlerischen Production, weit bedeutsamer ist jedoch der simultane Contrast, welchen man so formuliren kann: Zwei dicht an einander grenzende farbige Flächen, wenn dieselben nicht allzu breit sind, beeinflussen sich, von dem Contraste der Helligkeit abgesehen, wechselseitig in ihrer farbigen Qualität. Und während gewisse Farben sich gegenseitig in ihrem eigentümlichen Charakter verstärken, wenn man sie neben einander stellt, bewirkt das Nebeneinander anderer Farben Aenderungen der Empfindung, welche die zu gleicher Zeit beobachteten Flächen verschiedener zeigen, als sie in Wirklichkeit sind. Die Farben, welche einfache oder Grundfarben genannt werden, Roth, Gelb, Blau, können durch solche Nebeneinandersetzung oder Berührung mit anderen Farben unmerklich in den Zustand zusammengesetzter Farben übergehen; denn in Folge des Contrastes ist das nemliche Roth purpur- oder orangefarbig; das nemliche Gelb grün oder röthlich; das nemliche Blau violett oder grünlich. Ganz besonders deutlich aber bringt die Erscheinung der farbigen Schatten das Gesetz des simultanen Farbencontrastes zur Geltung.

Ausführl. Beschreibung dieser Erscheinung bei GOETHE, Farbenlehre, § 62 ff.; vergl. WUNDT, Vorlesg. S. 119—120, u. die Angaben bei JÄNNICKE-CHEVREUL, Die Farbenharmonie S. 59 ff., u. in CHEVREUL's älterer Schrift: Lois du Contraste Simultané des Couleurs. Ebenso bei BRÜCKE, Die Physiologie d. Farben, u. BEZOLD, Farbenlehre 4. Cap. Ferner KIRSCHMANN, Ueber die quantitativen Verhältnisse d. simult. Helligk.- u. Farbencontrastes; DERS., Die psychol.-ästhet. Bedeutg. des Licht- u. Farbencontrastes.

184. Dieselbe Zusammengehörigkeit gewisser Farbenpaare ergibt sich auch aus der Thatsache, dass überall da, wo es gelingt, zwei derartige Farben (Complementärfarben) zugleich und doch gesondert auf dieselbe Stelle der Netzhaut wirken zu lassen, die betreffenden Farbenempfindungen aufgehoben, und entweder (bei Spectral- und Transparentfarben) durch einfache Lichtempfindung, durch Grau (bei Pigmentfarben), oder (bei durchsichtigen Pigmenten, Lackfarben) durch tiefes Schwarz ersetzt werden.

185. Die in V, 183 und 184 angeführten spontanen Farbenwirkungen unterliegen einer gewissen Gesetzmässigkeit: d. h. nur bestimmte Farbenpaare können in dieser Weise sich mit einander verbinden. Man bezeichnet solche Farben als Complementär- oder Ergänzungsfarben. Diese Farbenpaare befinden sich stets in einem gewissen Abstand von einander, wenn man sie auf der Farbenreihe des Spectrums aufsucht. Zwei naheliegende Farben können niemals complementär sein, und ebensowenig die beiden Enden des Spectrums, Roth und Violett, welche Purpur geben. Diese Erscheinungen fügen sich, wenn man nicht abstract schematisirt, sondern die gesammte Erfahrung zu Rathe zieht, leichter der Theorie von vier Grundfarben, als der Annahme von den drei Grundfarben Roth, Gelb, Blau. Hält man die letztere Annahme fest, so fände ihr gemäss jede einfache Farbe ihr Complement in einer gemischten. Gelb in Violett = (Roth + Blau); Roth in Grün = (Gelb + Blau); Blau in Orange = (Gelb + Roth) und umgekehrt. Allein dies steht mit der Erfahrung nicht in strengem Einklang. Die Complementärfarbe von Roth ist wohl Grün, aber Blaugrün; und die von Grün zwar Roth, aber Purpurroth; ebenso kommt bei dem wirklichen Contrast zwischen Blau und Gelb das Indigo und ein auf der Grenze von Gelbroth stehendes Gelb in Betracht. Aehnlich verhält es sich mit Blau und Orange, da unter ersterem eigentlich Grünblau zu verstehen ist; und mit dem Gegensatze von Violett und Gelb, wobei letzteres Grüngelb sein muss. Diese Beobachtungen über die genauere empirische Gestaltung des Farbencontrastes zeigen, dass eine von den beiden Complementärfarben in jedem Farbenpaare sich immer in der Nähe des Grün hält. Wir werden

kaum irre gehen, wenn wir diese Thatsachen als einen Wink betrachten, Grün aus der Reihe der primären Farbenempfindungen nicht zu eliminiren, und werden den Thatsachen am nächsten kommen, wenn wir das Gesetz der complementären Farben in seiner allgemeinsten Fassung so ausdrücken: Zu jeder beliebigen Farbe oder Farbenmischung bildet die Summe der zur Totalität der Grundfarben fehlenden Farben den Contrast. Ist in Folge von Farbenblindheit das System der Farbenempfindungen eines Menschen nicht polychromatisch, sondern dichromatisch, so erleiden natürlich die Erscheinungen des Contrastes entsprechende Abänderungen, und es können Farben, die für das normale Auge durchaus nicht complementär sind, den Charakter von Gegenfarben annehmen. Vergl. V, 179.

Farbenkreise mit besonderer Rücksicht auf die sich complementär gegenüberstehenden Farben wurden entworfen: Nach den einfachsten Verhältnissen von GOETHE; ferner BRÜCKE, Physiologie der Farben; HERSCHEL, Treatise of Light; BEZOLD, Farbenlehre. Bei letzterem ist die oben (V, 173) erwähnte Beobachtung Dobrowolsky's zu Grunde gelegt und man ersieht dabei den wichtigen Umstand, dass sehr geringe Aenderungen im Tone des Grün sehr bedeutende Aenderungen im Tone der Ergänzungsfarbe bedingen.

186. Es versteht sich von selbst, dass auch die oben (V, 180) erwähnten Theorien der physiologischen Farbenempfindung diese sehr merkwürdigen Erscheinungen in ausgedehntem Maasse berücksichtigen mussten; und dass die Entscheidung für oder wider eine Theorie wesentlich davon bedingt ist, in welchem Grade sie zur Erklärung ausreicht. Für die Componententheorie ist es nicht günstig, dass sie die Erklärung der Contrasterscheinungen vielfach dem physiologischen Gebiete ganz entziehen und sich auf psychische Vorgänge höherer Ordnung (Urtheilstäuschungen, unbewusste Schlüsse u. dergl.) berufen muss. Alle diese Erklärungen unterliegen dem bereits früher geltend gemachten Einwand, dass das Urtheil sinnliche Qualitäten wohl verschieden deuten, aber nicht schaffen könne. Die Antagonistentheorie hat hier viel günstigeres Spiel. Wie sie die Wirkung complementärer Farben aus einer gleichzeitigen Erregung antagonistischer Processe auf identischen Punkten der Netzhaut erklären kann, so die Erscheinungen

des simultanen Contrasts aus der gleichzeitigen Erregung antagonistischer Processe auf der Netzhaut beider Augen, wobei in jedem derselben eine bestimmte Richtung prävaliren und die Resultante beeinflussen wird. Für die Antagonistentheorie bieten gewisse Erfahrungen der Farbmischung starke Argumente. Während es zweifellos die Empfindung des Rothgelb, Gelbgrün, Blaugrün und Rothblau gibt, ist die Doppelempfindung Grünroth und Gelbblau unmöglich. Zwei Lichtstrahlen, von denen der eine die Empfindung Roth, der andere die Empfindung Grün gibt, geben in ihrer Vereinigung entweder ein weissliches Roth, oder ein weissliches Grün, oder einfach Weiss; niemals aber eine Doppelempfindung, welche sowohl dem Grün als dem Roth ähnlich wäre. Dasselbe gilt auch von Blau und Gelb. Diese Erscheinung findet in der Antagonistentheorie eine sehr einfache Erklärung: Es bilden sich an der gleichen Stelle der Netzhaut gleichzeitig zwei Processe von entgegengesetzter chemischer Tendenz, welche sich neutralisiren, und es bleibt für das Bewusstsein nur die Summe der Erregungen übrig, welche von den beiden Antagonisten auf die Weisssubstanz ausgeübt worden sind. Zeigt diese Thatsache die Gegensätzlichkeit von Grünroth, Gelbblau, so zeigt eine andere Thatsache ihre Zusammengehörigkeit. Ueberall wo wir eine Störung der Roth- oder Gelbempfindung antreffen, stellt sich auch die correspondirende Störung der Grün- oder Blauempfindung ein (s. V, 186). Die Erscheinungen der Farbenblindheit werden von den beiden Farbentheorien, der Componenten- und der Antagonistentheorie, auf gleiche Weise erklärt. Farbenblindheit ist da vorhanden, wo in der Netzhaut die bestimmten Farben entsprechenden Sehstoffe fehlen. Betrachtet man die bei Weitem häufigste Form der Farbenblindheit, den Daltonismus, so gibt es nach der Componententheorie eine doppelte Art derselben: es kann entweder die Rothsubstanz oder die Grünsbstanz fehlen; nach der Antagonistentheorie nur eine, verursacht durch die Abwesenheit der Rothgrünsbstanz. Die totale Farbenblindheit entsteht nach der Antagonistentheorie dort, wo nur die Schwarzweisssubstanz vorhanden ist, auf welche auch die übrigen Farben einwirken, weil sie ausser ihrer specifischen Qualität

noch eine Weissvalenz, d. h. einen Helligkeitswerth, besitzen; nach der Componententheorie ist sie nicht in dem nemlichen Sinne eine Reductionerscheinung wie die partielle Farbenblindheit, sondern entspricht einem völlig verschiedenen Organisationstypus des Auges. Bei dem völlig Farbenblinden sind die Augenzäpfchen ausser Function und nur die lediglich für Helligkeitswerthe empfindlichen Stäbchen thätig.

187. Eine bestimmte Entscheidung für oder wider eine der im Vorstehenden dargelegten Theorien lässt sich heute wohl kaum geben. Angesichts der ausserordentlich grossen Zahl von Beobachtungen und Versuchen, welche im Dienste der einen wie der anderen Hypothse angestellt worden sind, kann man sich des Eindrucks nicht erwehren, dass gewisse Erscheinungen sich jeder der beiden Theorien fügen, manche dieser, manche jener besser und dass gewisse Schwierigkeiten für jede derselben zurückbleiben. Ja es scheint keineswegs gesichert, dass wirklich getrennte Nervenvorrichtungen für die Wahrnehmung von Licht und Dunkel, und für die einzelnen Grundqualitäten der Farbe vorhanden seien. Die optische Erfahrung liefert dafür keinerlei directen Beweis. Das relative Ueberwiegen der Stäbchen in der Centralgrube und der Zapfen an der Peripherie der Netzhaut correspondirt mit der Thatsache, dass wir mit der Centralgrube Farben wie Formen am genauesten unterscheiden, aber auch des meisten Lichts bedürfen, mit den peripherischen Theilen weniger gut sehen, aber auch weniger Licht brauchen. Dass aber irgend ein Theil der Centralgrube für irgend welche Farbenqualität untüchtig sei, oder eine räumliche Vertheilung der einzelnen Qualitäten auf der Netzhaut stattfinde, dafür ist bei dem normal sehenden Menschen niemals ein Beweis erbracht worden. Im Gegentheil: alle Erfahrung scheint zu bestätigen, dass jeder Punkt der Netzhaut, wenn auch mit ungleicher Genauigkeit, für jede beliebige Farbenqualität und Intensität empfänglich sei. Wir nehmen an jedem Blickpunkte eben die Farbenqualitäten wahr, die an ihm gegeben sind, und darum müssen die photochemischen Endapparate des Nervus opticus so eingerichtet sein, dass jedes Element durch Lichtstrahlen von beliebiger Wellenlänge versetzt werden kann. Damit ist nicht gesagt, dass diese

photochemische Beschaffenheit der Netzhautelemente nicht complex sein könne. Im Gegentheil: diesen Gedanken legen die Thatsachen unzweifelhaft nahe. Jene Elemente reagiren bei der Achromatopie auf Farbenreize überhaupt nicht; bei der Dichromatopie nur auf gewisse Qualitäten und ihre Componenten. Und wenn von keiner Seite bestritten wird, dass das Auge in anderer Weise reagirt, wenn es an Licht angepasst ist, als wenn es an Dunkelheit angepasst ist, ebenso dass die Helligkeitsunterschiede, als welche total Farbenblinde die verschiedenen Spectralfarben wahrnehmen, genau den Helligkeitsunterschieden entsprechen, als welche normal Sehende die verschiedenen Spectralfarben bei sehr schwacher Beleuchtung erblicken (Hering und Hillebrand), ebenso dass die Helligkeitswahrnehmung der Spectralfarben bei dem total Farbenblinden gleich ist der Helligkeitswahrnehmung eines Daltonisten, dessen Auge an die Dunkelheit angepasst ist, bei sehr schwacher Beleuchtung (Kries), so dürften diese Thatsachen im Verein mit den oben angeführten wohl geeignet sein, den Gedanken nahezulegen, dass die Empfindung der Intensität und Qualität der Lichtreize durchaus an die nemlichen Nerven-elemente der Netzhaut geknüpft sei, und dass sich nur an der höchst complexen photochemischen Gesamtconstitution dieser Elemente erhebliche individuelle Abweichungen zeigen, welche aber selbst wieder eine gewisse Gesetzmässigkeit erkennen lassen.

188. Auch Weiss und Schwarz müssen, obwohl im Spectrum nicht vorkommend, von der Psychologie als einfache Qualitäten der Farbenempfindung betrachtet werden. Es geht nicht an, Weiss nur als Intensitätsmaximum der Lichtempfindung, Schwarz als ihr Minimum zu bezeichnen. Schwarz und Weiss sind durch Pigmente herstellbar; beide können von der Lichtempfindung getrennt, und wie jede andere Farbenqualität durch Wechsel der Lichtintensität variiert werden. Zugleich aber stehen sie zu Licht und Dunkelheit in einem symbolischen, stellvertretenden Verhältnisse. Weiss erscheint, unter sonst gleichen Bedingungen, jederzeit als die hellste aller Farben, Schwarz als die dunkelste. Aber niemals kann Weiss das Licht ersetzen, sowenig als irgend ein Pigment jemals die

Tiefe jenes Schwarz erreichen kann, wie sie z. B. der Blick aus dem Licht in einen unerhellten Raum zeigt. Auf dieser stellvertretenden Wirkung von Weiss und Schwarz für Licht und Dunkel beruht ihre Bedeutung in der Malerei, in welcher Weiss jederzeit den Punkt der grössten Lichtintensität bedeutet, und in welcher die verschiedenen Mischungsverhältnisse zwischen Weiss und Schwarz, welche vom hellsten bis zum dunkelsten Grau führen, für die mannigfachen Abstufungen der Lichtintensität benützt werden können. Und wie man die einzelnen Farben unter sich, in Bezug auf ihre grössere oder geringere Nähe zum Weisspol oder Schwarzpol vergleichen kann, so kann man sie auch mit bestimmten Abstufungen des Grau vergleichen.

189. Mit Berücksichtigung dieses Grundverhältnisses lässt sich eine neue Gliederung der Farbenreihe versuchen, indem man die einzelnen Qualitäten, abgesehen von ihrer sonstigen Differenz, daraufhin untersucht, wie weit sich ihre Helligkeit von der des Weiss entferne. Diese Prüfung lässt sich in der Weise vornehmen, dass man die einzelnen Farben mit den verschiedenen Abstufungen des Grau vergleicht, bei einer Beleuchtung, die so schwach ist, um keine Farbenwerthe, sondern nur noch Helligkeitswerthe erkennen zu lassen; oder dass diese Vergleichung von einem total Farbenblinden ausgeführt wird. Neuerdings hat Martius eine neue Methode vorgeschlagen, welche auf dem gesetzmässigen Helligkeitswerth der Nachbilder beruht. Nach den im Wesentlichen übereinstimmenden Ergebnissen dieser Untersuchungen lassen sich die Farben mit Rücksicht auf ihren specifischen Helligkeitswerth in folgender Weise ordnen, wobei selbstverständlich die vollste Reinheit und grösste Sättigung vorausgesetzt wird: Gelb, Orange, Roth, Grün, Blau, Violett — eine Reihe, in der die relativen Helligkeitswerthe von Roth und Grün einander sehr nahe stehen. Dass der Begriff einer specifischen Helligkeit der einzelnen Farben, zu welchem Hering und Hillebrand gelangt waren, haltbar und mit ihrer Theorie des Sehens vereinbar sei, wird von Martius bestritten und die Helligkeitscomponente der farbigen Empfindungen vielmehr als eine bei den einzelnen Qualitäten verschiedene Function der Lichtstärke erklärt. Martius bringt

die Thatsachen auf folgenden Ausdruck: Die langwelligen Theile des Spectrums erscheinen bei steigender Beleuchtung als heller, die kurzwelligen dagegen bei abnehmender Beleuchtung. Diese Theorie würde gestatten, die bei normaler Beleuchtung gefundenen Helligkeitswerthe der einzelnen Farben und die bei geminderter Lichtstärke oder in Dunkeladaptation sich ergebenden Erscheinungen (vergl. V, 193) aus einem einheitlichen Princip abzuleiten.

Diese Auffassung geht auf GOETHE'S Farbenlehre zurück. Vergl. BÄHR, Vorträge üb. Newton's u. Goethe's Farbenlehre S. 41 ff.; HANTZSCH, Goethe's Farbenlehre S. 102. Neuerdings hat auch HERING sie mit Nachdruck vertreten. S. d. Aufs.: Untersuchg. eines total Farbenblinden, S. 569. u. FR. HILLEBRAND, Ueber d. specif. Helligk. d. Farben. Zweifelnd verhalten sich HELMHOLTZ, *Physiol. Optik*, 2. Aufl. S. 428, u. GRUBER, *Experimentelle Unters. über d. Helligkeit d. Farben*. Die Untersuchungen von MARTIUS s. im Index.

190. Diese Betrachtungsweise der Farben berührt sich sehr nahe mit einer anderen, vorzugsweise in der Malerei und den technischen Künsten gebräuchlichen, welche in der Farbenreihe zwei Gruppen, warme und kalte Farben, unterscheidet. Man versteht unter den ersteren diejenigen Farben, in welchen Roth oder Gelb, unter letzteren aber diejenigen, in welchen Blau vorherrscht. Grün bildet hier die Mittellinie, indem es je nach dem Vorwiegen gelbrother oder blauer Töne entweder auf die warme oder auf die kalte Seite neigt. Dagegen muss Violett ohne Zweifel für wärmer gelten als Blau, was auf das in ihm vorhandene Roth zurückgeht. Diese Gruppierung lässt sich veranschaulichen, wenn man auf dem Farbenkreise eine Linie zieht, welche von der Grenze des Purpur gegen Violett nach der Grenze zwischen Grün und Gelb läuft: dann enthält die eine Kreishälfte die kalten Farben mit Cyanblau als Mittel und die andere die warmen Farben mit Orange als Mittel.

191. Durch Mischung mit Schwarz und Weiss lassen sich die Farben in einer Weise variiren, welche ihrer natürlichen Lichtstärke gerade entgegengesetzt ist. Das heisst: Es lassen sich die lichtschwachen Farben Blau und Violett so erhellen, dass sie heller wirken als Roth und Gelb in gesättigtem Zustande; und es lassen sich die lichtstarken Farben, Roth und

Gelb, so verdunkeln, dass sie dunkler wirken als Blau und Violett in gesättigtem Zustande. Aber dies geschieht auf Kosten der specifischen Energie der Farben. Niemals bekommt auf diese Weise Violett die lebendige Kraft von Gelb oder Roth; niemals behält das zu Braun gewordene Gelb die Eigenschaften, welche es im Grade vollster Sättigung zur energischsten und heitersten aller Farben machen.

192. Dieses Verhältniss der Abschwächung der einzelnen Farbenqualitäten durch Weiss und Schwarz bildet das Analogon zu jener Veränderung, welche die Tonleiter erfährt, je nachdem man sie in die höheren oder in die tieferen Lagen der Tonregion versetzt. Die Tonqualitäten bleiben distinct wie die Farbenqualitäten, obwohl die Unterschiedsempfindlichkeit gegen die obere wie gegen die untere Grenze, und gegen diese vorzugsweise, abnimmt; und wie dort die Grenze des als Ton Hörbaren, so wird hier die Grenze des als Farbe Wahrnehmbaren erreicht. Ganz in dem Sinne, wie man die relative Identität der Tonstufen auf verschiedenen Octaven durch eine vom Bereich der Mittellage nach oben und unten sich bewegende Spirallinie symbolisiren kann (s. V, 106), so könnte man auch den Farbenkreis im Zustande grösster Sättigung und unter Berücksichtigung der verschiedenen Unterschiedsempfindlichkeit für die einzelnen Qualitäten durch successive Beimischung von Weiss und Schwarz in einer Weise verändern, welche der Differenz der höheren und tieferen Octaven sehr nahe käme und ebenfalls durch Raumgebilde symbolisirt werden könnte. In diesem Sinne hat schon Runge am Anfang des 19. Jahrhunderts den Farbenkreis in eine Farbenkugel umgebildet, an deren Polen Schwarz und Weiss erscheinen, während sämmtliche Farben auf dem Aequator in grösster Sättigung auftreten. Indem sie dieselbe nach den Polen hin mehr und mehr verlieren (hier durch Verdunkelung, dort durch Verblässung), lässt sich so neben der Totalität der gesättigten und reinen Farbenempfindungen zugleich jeder beliebige Sättigungsgrad jeder einzelnen Qualität darstellen. Noch genauer ist die Symbolisirung der Totalität der Farbenempfindungen in Gestalt eines Doppelcylinders, welcher über dem Farbenkreise errichtet wird und dessen Axe sämmtliche Abstufungen des Grau zwischen

dem hellsten Weiss und dem dunkelsten Schwarz enthält. Auf dem Mantel wiese ein solcher Cylinder nur vollkommen reine Farben (im Sinne des zu Grunde gelegten Farbenkreises) in ihren verschiedenen Sättigungsstufen auf. Zwischen der Axe und dem Mantel dagegen, wenn man sich auch das Innere des Doppelcylinders nach dem zu Grunde gelegten System mit Farbenkreisen ausgefüllt denkt, lägen alle jene Töne, welche aus Mischung der dem zumeist gesättigten Farbenkreise angehörigen Qualitäten mit den verschiedenen Abstufungen des Grau entsprechen. Man erhält dann so viele Mischungen aller einzelnen Qualitäten des zu Grunde gelegten Farbenkreises mit Schwarz-Weiss-Nüancen, als man solcher Nüancen an der Axe angebracht hat. Denkt man diese Nüancen so fein abgestuft, dass eine von der anderen durch einen ebenmerklichen Unterschied getrennt ist, so würden die auf solche Weise sich ergebenden Mischungen auch sämtlichen gebrochenen Farben (V, 175) entsprechen und die einzelnen über einander liegenden Farbenkreise sämtliche Farbentöne, zu deren Wahrnehmung unser Auge befähigt ist, enthalten. Berücksichtigt man endlich noch die Thatsache, dass die Unterschiede der einzelnen Qualitäten immer geringer werden, je mehr sie an Sättigung verlieren, oder je stärker die Beimischung des Weissen oder Schwarzen in ihnen wird, so hätte man, um dieser Thatsache gerecht zu werden, den einzelnen Farbenkreisen immer geringere Dimensionen zu geben in dem Maasse, als sie sich dem Schwarz- oder Weiss-Ende der Axe nähern, d. h. die Durchmesser derselben den Sättigungsgraden proportional zu machen. Auf diese Weise würde sich der Cylinder in einen senkrechten Doppelkegel verwandeln, welcher das ganze Farbensystem repräsentirt und in seinen einzelnen Maassen Anhaltspunkte zur exacten Bezeichnung jeder möglichen Farbenqualität enthält. Eine quantitative Bestimmung der unter aller genannten Factoren herzustellenden Farbenqualitäten wird sich wohl vorzugsweise bei jenen Zweigen der Technik zu orientiren haben, welche eine möglichst grosse Anzahl von Farbennüancen in festen Abstufungen verwenden: der Gobelin- und der Mosaikmalerei. So besitzt die Pariser Gobelinmanufactur etwa 18000 Farbentöne, und die Zahl der in der italienischen Mosaik-

technik verwendeten Farbenabstufungen soll an 30 000 betragen (Henri).

RUNGE, Die Farbenkugel; BEZOLD, Farbenlehre; ZINDLER, Ueber räumliche Abbildungen des Continuum's der Farbenempfindungen u. seine mathematische Behandlung.

193. Zunehmende Verminderung der Lichtstärke verwandelt alle Farben in verschieden abgestufte Nüancen von Grau. Der Grad dieser Abänderung lässt sich experimentell bestimmen. Wenn ein Auge an die Dunkelheit angepasst ist, so erscheint ihm bei sehr schwacher Beleuchtung jede Spectralfarbe als ein mehr oder weniger lichtes Grau. Ein Vergleich der einzelnen Farben mit den ihnen entsprechenden Schattirungen des Grau ergibt also ihren relativen Helligkeitswerth bei schwachem Licht, ihren „Dämmerungswerth“ (Kries). Dabei ergibt sich die interessante, von Purkinje zuerst entdeckte und untersuchte Thatsache, dass die verschiedenen Farben sich unter diesen Umständen anders verhalten, als man nach den obigen Angaben über ihr Verhältniss zu Weiss und zu Schwarz, als Repräsentanten von Licht und Dunkel, erwarten sollte. Die Gruppierung der Farben nach diesem Verhältnisse ist zwar bis jetzt keine übereinstimmende, und es ist schwer, die sehr mannigfaltigen Beobachtungen unter einen einheitlichen Gesichtspunkt zu bringen; aber soviel ist gewiss, dass insbesondere Roth und Blau ihre Stelle vertauschen, indem Roth durch Abschwächung der Beleuchtung mehr verdunkelt wird als Blau; dass Orange und Blau sich ungefähr gleich verhalten und ebenso Grün dem Gelb sehr nahesteht. Auch hier aber sind Contrastwirkungen und Anpassungsverhältnisse mit im Spiele. Hering hat gezeigt, dass das Purkinje'sche Phänomen bei einer gewissen Lichtstärke der Farben eintritt, wenn die Helligkeit des Grundes, auf dem sie erscheinen, abnimmt, während die blosse Verringerung der Lichtstärke nicht genügt, um es eintreten zu lassen. Das Purkinje'sche Phänomen dürfte in nächster Beziehung zu der oben (V, 190) angedeuteten Gliederung der Farben in warme und kalte stehen und in einiger Allgemeinheit die Regel gelten: Bei zunehmender Lichtstärke wächst die Intensität warmer Farben in erheblicherem Grade wie die der kalten. Bei abnehmender Licht-

stärke tritt dagegen das umgekehrte Verhältniss ein, indem bei den warmen Farben der Verlust an Licht rascher merklich wird als bei den kalten. Seine Erklärung dürfte das Phänomen in dem Umstande finden, dass Blau, wie alle kalten Farben, Licht reflectirt, Roth, wie alle warmen, es absorbirt.

PURKINJE, Beobachtungen und Versuche zur Physiologie der Sinne 2. Bd. Die übrigen älteren Beobachtungen bei WUNDT, Psych. I. Bd. IX. Cap. 4. Abschn. Das reichste Material bei CHODIN, Abhängigkeit der Farbenempfindungen v. d. Lichtstärke. Eine neuere Arbeit von KÖNIG, Ueber den Helligkeitswerth der Spectralfarben, kommt eben wegen dieser Beschränkung zu keinem bestimmten Ergebnisse. Wichtig ist das Zugeständniss, dass, was man Helligkeit nennt, sich aus mehreren Componenten zusammensetzt oder zusammensetzen kann. Es gibt deren, wie die obenstehende Analyse gezeigt hat, in der That drei: Lichtstärke, specifische Energie und Sättigungsgrad. Vergl. bes. die oben citirte Untersuchung eines total Farbenblinden durch HERING und die dort mitgetheilten Tabellen, welche den Vergleich der Helligkeitswirkungen verschiedener Farben auf den Farbenblinden bei normaler Lichtintensität und auf den Farbentüchtigen bei abgeschwächtem Lichte darstellen. Die genaueste experimentelle Untersuchung des ganzen Phänomens in Bezug auf seine Componenten neuerdings bei HERING, Ueber das sogen. Purkinje'sche Phänomen. Wichtige Ergänzungen dazu bei MARTIUS, Einfluss der Lichtstärke auf die Helligkeit der Farbenempfindungen, bes. die Tabellen S. 169.

Druck der
Union Deutsche Verlagsgesellschaft
in Stuttgart





